



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS FÍSICAS**  
**Y MATEMÁTICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**SISTEMA DE AUDITORÍA Y CONTROL DE LAS INTERVENCIONES**  
**EFFECTUADAS EN LAS ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS DEL**  
**INAMHI.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO**  
**DE INGENIERO INFORMÁTICO**

**AUTOR :** Paola Estefanía Arias Gutiérrez

**TUTOR :** Ing. Rosas Lara Mauro Leonardo, MBA. MSC.

**Quito – Ecuador**

**2014**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo dedico a mis padres Margot Gutiérrez y Oswaldo Arias por el ejemplo de tenacidad, constancia y esfuerzo que siempre me han inculcado, a mis hermanas que amo con todo el corazón Carolina y Jennifer que han estado a mi lado brindándome su apoyo y amistad incondicional, a mis abuelitos que se que anhelaban que cumpla esta meta y a mi querido esposo que es mi inspiración.

Paola A.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por la familia hermosa que tengo, mis padres que han estado a mi lado en todo momento, por todos los sacrificios que han hecho para apoyarme con mi educación.

A mis hermanas, quienes han sido mi soporte y fuente de apoyo constante e incondicional en toda mi vida.

A mis profesores por el apoyo académico que con el aporte de sus conocimientos y orientación contribuyeron para mi formación profesional.

Paola A.

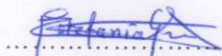
## **AUTORIZACIÓN DE LA AUTORÍA INTELECTUAL**

### **AUTORIZACIÓN DE LA AUTORÍA INTELECTUAL**

Yo, **PAOLA ESTEFANÍA ARIAS GUTIÉRREZ**, en calidad de autor de la tesis realizada sobre el **“SISTEMA DE AUDITORÍA Y CONTROL DE LAS INTERVENCIONES EFECTUADAS EN LAS ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS DEL INAMHI”**, por medio de la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de ellos que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes a la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Quito, 25 de Agosto de 2014



.....

Paola Estefanía Arias Gutiérrez

C.I. 1721903092

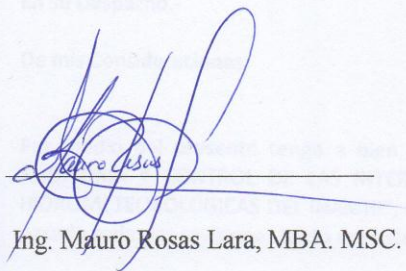


## CERTIFICACIÓN

### CERTIFICACIÓN

En calidad de Tutor del proyecto de investigación: SISTEMA DE AUDITORÍA Y CONTROL DE LAS INTERVENCIONES EFECTUADAS EN LAS ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS DEL INAMHI, presentado y desarrollado por la señorita Arias Gutiérrez Paola Estefanía, previo a la obtención del Título de Ingeniero Informático, considero que el proyecto reúne los requisitos necesarios.

En la Ciudad de Quito a los 16 días del mes de Octubre del 2014.



Ing. Mauro Rosas Lara, MBA. MSC.

CATEDRÁTICO

CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA

## INFORME FINAL DEL TUTOR

Quito, D.M. 21 de Agosto de 2014

Señor Ingeniero  
Boris Herrera  
DIRECTOR DE LA CARRERA DE INFORMÁTICA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIENCIAS FÍSICA Y MATEMÁTICA  
UNIVERSIDAD CENTRAL  
En su Despacho.-

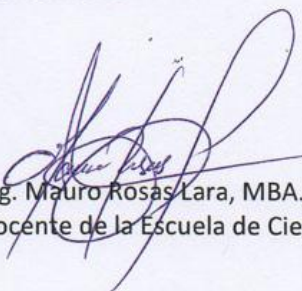
De mis Consideraciones:

Por medio del presente tengo a bien informar que la tesis con tema: "SISTEMA DE AUDITORIA Y CONTROL DE LAS INTERVENCIONES EFECTUADAS EN LAS ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS DEL INAMHI", de la señorita Paola Estefanía Arias Gutierrez, ha pasado todas las revisiones tanto del sistema como de la documentación final.

Por esta razón solicito de la manera más comedida autorizar a quien corresponda se proceda con los trámites pertinentes para la graduación de la mencionada señorita.

Conocedor de la favorable atención me suscribo.

Atentamente



Ing. Mauro Rosas Lara, MBA. MSC.  
Docente de la Escuela de Ciencias

## CALIFICACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**  
FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS FÍSICAS Y  
MATEMÁTICA  
**CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA.**

DIRECCIÓN

Teléfonos: 2558833 ext. 218/219

Quito, 17 de septiembre de 2014  
Oficio 335-2014 DC-IINF.

Ingenieros:

Jairo Navarro

René Carrillo

**DOCENTES DE LA CARRERA DE  
INGENIERÍA INFORMÁTICA**

Presente.-

De mi consideración:

A fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en el "Reglamento para la Obtención de los Títulos Profesionales en la Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática", aprobado por el H. Consejo Universitario, en sesión del 31 de octubre de 2011; agradeceré a usted, calificar el Trabajo de Graduación titulado: **"SISTEMA DE AUDITORÍA Y CONTROL DE INTERVENCIONES EFECTUADAS EN LAS ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS DEL INAMHI"** realizado por el (la) estudiante: PAOLA ESTEFANÍA ARIAS GUTIÉRREZ, requisito previo a la obtención del título de INGENIERO (A) INFORMÁTICA, en base al Formulario del Resultado del Trabajo de Graduación, que me permito remitirle.

Este formulario, deberá enviarse a la Secretaría General de la Facultad en un plazo no mayor a ocho días.

Atentamente,

Ing. Boris Herrera Flores., M.Sc.

**DIRECTOR, CARRERA DE  
INGENIERÍA EN INFORMÁTICA.**







DIRECCIÓN

**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**  
FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS FÍSICAS Y  
MATEMÁTICA  
**CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

Teléfonos: 2542026 - 2558833 ext. 218 /219

**RESULTADO DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN**

CARRERA DE: **INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
FECHA: Quito, 17 de septiembre de 2014.  
Señor (ita): **PAOLA ESTEFANÍA ARIAS GUTIÉRREZ.**  
TEMA: **"SISTEMA DE AUDITORÍA Y CONTROL DE INTERVENCIONES  
EFECTUADAS EN LAS ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS  
DEL INAMHI"**

**CALIFICACIÓN:**

TRIBUNAL	PROFESOR (A)	NOTA SOBRE VEINTE		FIRMA
		NUMEROS	LETRAS	
PROFESOR TITULAR	Ing. Jairo Navarro	20	VEINTE	
PROFESOR TITULAR	Ing. René Carrillo	20	VEINTE	
PROMEDIO		20	veinte	

Dra. Ruth Flores Chacón  
SECRETARIA ABOGADA.



## CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
AUTORIZACIÓN DE LA AUTORÍA INTELECTUAL.....	iv
CERTIFICACIÓN .....	v
INFORME FINAL DEL TUTOR .....	vi
CALIFICACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN.....	vii
CONTENIDO.....	ix
LISTA DE TABLAS .....	xi
LISTA DE FIGURAS .....	xiv
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT .....	xviii
CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN.....	xix
INTRODUCCIÓN.....	1
1. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Planteamiento del Problema.....	2
1.2. Formulación del Problema .....	3
1.3. Antecedentes .....	4
1.4. Objetivos de la Investigación .....	5
1.4.1. Objetivo General.....	5
1.4.2. Objetivos Específicos.....	5
1.5. Justificación.....	5
1.6. Alcance .....	6
1.7. Limitaciones .....	8
1.8. Herramientas de desarrollo.....	8
1.8.1. Análisis Comparativo de Gestores de Base de Datos.....	8
1.8.2. Análisis Comparativo del Lenguaje de Programación .....	10
1.8.3. Plataforma Java Enterprise Edition .....	11
1.8.4. Análisis comparativo del Framework MVC .....	14
1.8.5. Análisis Comparativo de Bibliotecas de Componentes.....	15
1.8.6. Análisis Comparativo Implementaciones JPA.....	16
1.8.7. Análisis Comparativo del Servidor de Aplicaciones.....	17
1.8.8. Análisis Comparativo de Servidores de Mapas .....	18
1.8.9. Análisis Comparativo de Sistema Operativo para servidor .....	19
2. METODOLOGÍA.....	21
2.1. Metodología de Investigación .....	21
2.2. Metodología de Desarrollo.....	21
2.2.1. Tabla comparativa.....	22
2.2.2. Metodología RUP .....	23
3. DESARROLLO.....	29

3.1.	Análisis de Requerimientos .....	29
3.1.1.	Requerimientos no funcionales .....	29
3.1.2.	Requerimientos Funcionales .....	29
3.2.	Modelo de Casos de Uso .....	40
3.2.1.	Casos de uso de administración de Personal .....	40
3.2.2.	Caso de uso de ingreso al sistema .....	42
3.2.3.	Casos de uso administración de las estaciones .....	44
3.2.4.	Casos de uso de administración de los bienes de cada estación .....	52
3.2.5.	Casos de uso gestión de trabajos de mantenimiento e inspección en las estaciones. ....	53
3.2.6.	Casos de uso de administración de los Observadores .....	57
3.2.7.	Casos de uso de visualización de la información mediante un mapa .....	59
3.2.8.	Caso de uso Reportes .....	62
3.3.	Diagrama de Secuencias .....	63
3.3.1.	Diagrama de secuencia Administración de Personal.....	63
3.3.2.	Diagrama de secuencia Ingreso al Sistema.....	64
3.3.3.	Diagrama de secuencia Administración de las estaciones.....	64
3.3.4.	Diagrama de secuencia Administración de los bienes de cada estación.....	65
3.3.5.	Diagrama de secuencia Gestión de trabajos de mantenimiento e inspección en las estaciones.....	66
3.3.6.	Diagrama de secuencia Administración de los Observadores .....	67
3.3.7.	Diagrama de secuencia Visualización de la información mediante un mapa .....	68
3.3.8.	Diagrama de secuencia Reportes .....	69
4.	PRUEBAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70
4.1.	Pruebas.....	70
4.1.1.	Pruebas de Compatibilidad.....	70
4.1.2.	Pruebas de Estrés .....	74
4.2.	Conclusiones .....	80
4.3.	Recomendaciones .....	81
	GLOSARIO DE TERMINOS .....	82
	BIBLIOGRAFÍA .....	84
	ANEXOS.....	86
	ANEXO A: CASOS DE USO .....	87
	ANEXO B: DICCIONARIO DE DATOS.....	107
	ANEXO C: MANUAL DE USUARIO.....	140
	ANEXO D: MANUAL TÉCNICO.....	185

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tabla comparativa Gestores de Base de Datos .....	9
<b>Tabla 2.</b> Tabla comparativa Lenguajes de Programación .....	11
<b>Tabla 3.</b> Tabla comparativa Framework MVC.....	14
<b>Tabla 4.</b> Tabla comparativa de Biblioteca de Componentes .....	16
<b>Tabla 5.</b> Tabla comparativa Implementaciones JPA.....	17
<b>Tabla 6.</b> Tabla comparativa Servidores de Aplicaciones .....	18
<b>Tabla 7.</b> Tabla comparativa Servidores de Mapas .....	19
<b>Tabla 8.</b> Tabla comparativa Sistemas Operativos.....	20
<b>Tabla 9.</b> Tabla comparativa de la Metodología de Desarrollo .....	23
<b>Tabla 10.</b> Especificación de requerimientos - Administración de Personal. ....	30
<b>Tabla 11.</b> Especificación de requerimientos - Administración de las Estaciones. ...	31
<b>Tabla 12.</b> Especificación de requerimientos - Administración de convenios. ....	32
<b>Tabla 13.</b> Especificación de requerimientos - Administración de cambio de coordenadas. ....	33
<b>Tabla 14.</b> Especificación de requerimientos - Administración de los bienes utilizados en la red de estaciones.....	34
<b>Tabla 15.</b> Especificación de requerimientos - Cronograma de Intervenciones. ....	35
<b>Tabla 16.</b> Especificación de requerimientos - Registro de los trabajos de mantenimiento e inspección. ....	36
<b>Tabla 17.</b> Especificación de requerimientos - Administración de los Observadores y su ayudante. ....	37
<b>Tabla 18.</b> Especificación de requerimientos - Visualización de la información mediante un mapa. ....	38
<b>Tabla 19.</b> Especificación de requerimientos - Emisión de reportes.....	39
<b>Tabla 20.</b> Caso de uso Gestión de Personal.....	41
<b>Tabla 21.</b> Caso de uso Ingreso al sistema.....	43
<b>Tabla 22.</b> Caso de uso Sincronización de estaciones. ....	45
<b>Tabla 23.</b> Caso de uso Actualización de estaciones.....	47
<b>Tabla 24.</b> Caso de uso Administración Convenio.....	49
<b>Tabla 25.</b> Caso de uso Cambiar coordenadas. ....	51
<b>Tabla 26.</b> Caso de uso Registro de los bienes.....	53
<b>Tabla 27.</b> Caso de uso Crear registro de gira.....	54
<b>Tabla 28.</b> Caso de uso Ingresar registro de intervención de mantenimiento e inspección.....	57
<b>Tabla 29.</b> Caso de uso Registro y Actualización de Observadores y Ayudantes. ....	58
<b>Tabla 30.</b> Caso de uso Visualización de la información mediante un mapa. ....	61
<b>Tabla 31.</b> Caso de uso Reportes.....	62
<b>Tabla 32.</b> Escenarios de prueba para Compatibilidad de resolución. ....	70
<b>Tabla 33.</b> Tabla de calificaciones para Compatibilidad de resolución. ....	71
<b>Tabla 34.</b> Resultados de las pruebas de Compatibilidad de resolución. ....	71
<b>Tabla 35.</b> Escenarios de prueba para Compatibilidad de navegadores web.....	72
<b>Tabla 36.</b> Tabla de calificaciones para Compatibilidad de navegadores web. ....	72
<b>Tabla 37.</b> Resultados de las pruebas de Compatibilidad de navegadores web.....	73
<b>Tabla 38.</b> Escenarios de pruebas de Estrés.....	74
<b>Tabla 39.</b> Caso de uso Activar /Desactivar empleado.....	88
<b>Tabla 40.</b> Caso de uso Cambio de Contraseña. ....	89
<b>Tabla 41.</b> Caso de uso Cambiar Estado Estación.....	91
<b>Tabla 42.</b> Caso de uso Anular estación. ....	93

<b>Tabla 43.</b> Caso de uso Anular Convenio.....	95
<b>Tabla 44.</b> Caso de uso Anular Coordinada.....	97
<b>Tabla 45.</b> Caso de uso Anular bien.....	98
<b>Tabla 46.</b> Caso de uso Agregar estaciones a la gira.....	100
<b>Tabla 47.</b> Caso de uso Rehabilitar el ingreso de Intervenciones.....	102
<b>Tabla 48.</b> Caso de uso Cancelar / Postergar Gira.....	104
<b>Tabla 49.</b> Caso de uso Anular observador.....	106
<b>Tabla 50.</b> Tablas de la Base de Datos.....	109
<b>Tabla 51.</b> Atributos de la tabla acci.....	109
<b>Tabla 52.</b> Atributos de la tabla anex.....	110
<b>Tabla 53.</b> Atributos de la tabla banc.....	110
<b>Tabla 54.</b> Atributos de la tabla bien.....	111
<b>Tabla 55.</b> Atributos de la tabla cain.....	112
<b>Tabla 56.</b> Atributos de la tabla cant.....	113
<b>Tabla 57.</b> Atributos de la tabla capa.....	113
<b>Tabla 58.</b> Atributos de la tabla carg.....	114
<b>Tabla 59.</b> Atributos de la tabla cate.....	114
<b>Tabla 60.</b> Atributos de la tabla caus.....	115
<b>Tabla 61.</b> Atributos de la tabla coes.....	115
<b>Tabla 62.</b> Atributos de la tabla conv.....	116
<b>Tabla 63.</b> Atributos de la tabla coob.....	117
<b>Tabla 64.</b> Atributos de la tabla coor.....	118
<b>Tabla 65.</b> Atributos de la tabla cope.....	118
<b>Tabla 66.</b> Atributos de la tabla cuen.....	119
<b>Tabla 67.</b> Atributos de la tabla daco.....	119
<b>Tabla 68.</b> Atributos de la tabla datu.....	120
<b>Tabla 69.</b> Atributos de la tabla deac.....	120
<b>Tabla 70.</b> Atributos de la tabla dema.....	121
<b>Tabla 71.</b> Atributos de la tabla demt.....	121
<b>Tabla 72.</b> Atributos de la tabla depa.....	122
<b>Tabla 73.</b> Atributos de la tabla emin.....	122
<b>Tabla 74.</b> Atributos de la tabla empl.....	123
<b>Tabla 75.</b> Atributos de la tabla eses.....	124
<b>Tabla 76.</b> Atributos de la tabla esge.....	124
<b>Tabla 77.</b> Atributos de la tabla esta.....	125
<b>Tabla 78.</b> Atributos de la tabla fopa.....	126
<b>Tabla 79.</b> Atributos de la tabla func.....	126
<b>Tabla 80.</b> Atributos de la tabla gira.....	127
<b>Tabla 81.</b> Atributos de la tabla imre.....	128
<b>Tabla 82.</b> Atributos de la tabla inst.....	128
<b>Tabla 83.</b> Atributos de la tabla marc.....	129
<b>Tabla 84.</b> Atributos de la tabla modu.....	129
<b>Tabla 85.</b> Atributos de la tabla niin.....	130
<b>Tabla 86.</b> Atributos de la tabla obse.....	132
<b>Tabla 87.</b> Atributos de la tabla opci.....	132
<b>Tabla 88.</b> Atributos de la tabla parr.....	132
<b>Tabla 89.</b> Atributos de la tabla pepa.....	133
<b>Tabla 90.</b> Atributos de la tabla perm.....	133
<b>Tabla 91.</b> Atributos de la tabla post.....	134
<b>Tabla 92.</b> Atributos de la tabla prov.....	134



<b>Tabla 93.</b> Atributos de la tabla proy.....	135
<b>Tabla 94.</b> Atributos de la tabla regi.....	135
<b>Tabla 95.</b> Atributos de la tabla rela. ....	135
<b>Tabla 96.</b> Atributos de la tabla rota.....	136
<b>Tabla 97.</b> Atributos de la tabla rous. ....	137
<b>Tabla 98.</b> Atributos de la tabla tibi.....	137
<b>Tabla 99.</b> Atributos de la tabla tica. ....	138
<b>Tabla 100.</b> Atributos de la tabla ticu. ....	138
<b>Tabla 101.</b> Atributos de la tabla banc. ....	138
<b>Tabla 102.</b> Atributos de la tabla tiir. ....	139
<b>Tabla 103.</b> Atributos de la tabla tire.....	139
<b>Tabla 104.</b> Descripción íconos del Sistema.....	144

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Arquitectura Java EE .....	13
<b>Figura 2.</b> Diagrama de Flujo de Datos Nivel 0.....	24
<b>Figura 3.</b> Diagrama de Clases General .....	27
<b>Figura 4.</b> Modelo Entidad Relación.....	28
<b>Figura 5.</b> Diagrama de Caso de Uso Gestión de Personal .....	42
<b>Figura 6.</b> Diagrama de Caso de Uso Ingreso al sistema .....	43
<b>Figura 7.</b> Diagrama de Caso de Uso Sincronización de estaciones.....	45
<b>Figura 8.</b> Diagrama de Caso de Uso Actualización de estaciones.....	47
<b>Figura 9.</b> Diagrama de Caso de Uso Administración Convenio. ....	49
<b>Figura 10.</b> Diagrama de Caso de Uso Cambiar coordenadas. ....	51
<b>Figura 11.</b> Diagrama de Caso de Uso Registro de los bienes. ....	53
<b>Figura 12.</b> Diagrama de Caso de Uso Crear registro de gira.....	55
<b>Figura 13.</b> Diagrama de Caso de Uso Crear registro de intervención de mantenimiento e inspección. ....	57
<b>Figura 14.</b> Diagrama de Caso de Uso Registro y Actualización de Observadores y Ayudantes.....	59
<b>Figura 15.</b> Diagrama de Caso de Uso Visualización de estaciones mediante un mapa. .....	61
<b>Figura 16.</b> Diagrama de Caso de Uso Reportes.....	63
<b>Figura 17.</b> Diagrama de secuencia Administración de Personal .....	63
<b>Figura 18.</b> Diagrama de secuencia Ingreso al Sistema .....	64
<b>Figura 19.</b> Diagrama de secuencia Administración de las estaciones .....	64
<b>Figura 20.</b> Diagrama de secuencia Administración de los bienes de cada estación. ....	65
<b>Figura 21.</b> Diagrama de secuencia Gestión de trabajos de mantenimiento e inspección en las estaciones .....	66
<b>Figura 22.</b> Diagrama de secuencia Administración de los Observadores.....	67
<b>Figura 23.</b> Diagrama de secuencia Visualización de la información mediante un mapa.....	68
<b>Figura 24.</b> Diagrama de secuencia Reportes .....	69
<b>Figura 25.</b> Prueba de clicks: Resultados por usuario. ....	75
<b>Figura 26.</b> Prueba de clicks: Resultados por URL.....	75
<b>Figura 27.</b> Prueba de clicks: Gráfica de tiempo y errores por URL. ....	76
<b>Figura 28.</b> Prueba de tiempo: Resultados por usuario. ....	77
<b>Figura 29.</b> Prueba de tiempo: Resultados por URL.....	77
<b>Figura 30.</b> Prueba de tiempo: Gráfica de tiempo y errores por URL. ....	78
<b>Figura 31.</b> Prueba de rampa: Resultados por usuario. ....	79
<b>Figura 32.</b> Prueba de rampa: Resultados por URL.....	79
<b>Figura 33.</b> Prueba de rampa: Gráfica de tiempo y errores por URL.....	80
<b>Figura 34.</b> Diagrama de Caso de Uso de Activar / Desactivar Empleado .....	88
<b>Figura 35.</b> Diagrama de Caso de Uso Cambio de Contraseña .....	90
<b>Figura 36.</b> Diagrama de Caso de Uso Cambiar Estado Estación. ....	92
<b>Figura 37.</b> Diagrama de Caso de Uso Anular Estación. ....	93
<b>Figura 38.</b> Diagrama de Caso de Uso Anular Convenio.....	95
<b>Figura 39.</b> Diagrama de Caso de Uso Anular Coordenada. ....	97
<b>Figura 40.</b> Diagrama de Caso de Uso Anular bien. ....	99
<b>Figura 41.</b> Diagrama de Caso de Uso Agregar estaciones a la gira.....	101
<b>Figura 42.</b> Diagrama de Caso de Uso Rehabilitar el ingreso de Intervenciones. ....	103
<b>Figura 43.</b> Diagrama de Caso de Uso Cancelar / Postergar Gira. ....	105

<b>Figura 44.</b> Diagrama de Caso de Uso Anular observador.....	106
<b>Figura 45.</b> Barra de direcciones para Ingreso al Sistema. ....	140
<b>Figura 46.</b> Pantalla de Ingreso al Sistema. ....	141
<b>Figura 47.</b> Pantalla Acceso Denegado por datos incorrectos. ....	141
<b>Figura 48.</b> Pantalla para recuperar contraseña.....	142
<b>Figura 49.</b> Panel de Control del Sistema. ....	143
<b>Figura 50.</b> Pantalla Menu Cambiar Contraseña.....	145
<b>Figura 51.</b> Pantalla Cambiar Contraseña.....	145
<b>Figura 52.</b> Pantalla Lista de Departamentos.....	146
<b>Figura 53.</b> Pantalla de Ingreso de un Departamento.....	147
<b>Figura 54.</b> Mensaje de confirmación de la transacción.....	147
<b>Figura 55.</b> Pantalla Editar Departamento.....	148
<b>Figura 56.</b> Pantalla Anular Departamento.....	149
<b>Figura 57.</b> Pantalla Lista de Cargos.....	150
<b>Figura 58.</b> Pantalla Lista del Personal.....	150
<b>Figura 59.</b> Pantalla Lista de Roles. ....	151
<b>Figura 60.</b> Pantalla Selección de Permisos. ....	152
<b>Figura 61.</b> Pantalla Lista de Estaciones. ....	153
<b>Figura 62.</b> Subida de archivos. ....	153
<b>Figura 63.</b> Archivo de la escritura de una estación.....	154
<b>Figura 64.</b> Pantalla Cambiar estado de la estación. ....	154
<b>Figura 65.</b> Pantalla Ingreso de imágenes de referencia.....	155
<b>Figura 66.</b> Pantalla Ingreso de imágenes de referencia subidas. ....	156
<b>Figura 67.</b> Pantalla Mensaje de confirmación para sincronizar estaciones.....	156
<b>Figura 68.</b> Pantalla Barra de progreso para sincronizar estaciones. ....	157
<b>Figura 69.</b> Pantalla Lista de instituciones. ....	157
<b>Figura 70.</b> Pantalla Búsqueda para seleccionar estación.....	158
<b>Figura 71.</b> Pantalla Lista de Convenios. ....	158
<b>Figura 72.</b> Pantalla Lista de Convenios por Caducar.....	160
<b>Figura 73.</b> Pantalla Lista de Cambios de Coordenada. ....	161
<b>Figura 74.</b> Pantalla Lista de Tipos de Bien. ....	161
<b>Figura 75.</b> Pantalla Lista de Categorías. ....	162
<b>Figura 76.</b> Pantalla Lista de Marcas.....	163
<b>Figura 77.</b> Pantalla Lista de Bienes. ....	163
<b>Figura 78.</b> Pantalla Lista de Tipos de Datos de Comisión. ....	164
<b>Figura 79.</b> Pantalla Lista de Tipos de tareas.....	165
<b>Figura 80.</b> Pantalla Lista de Proyectos.....	165
<b>Figura 81.</b> Pantalla Lista de Cronograma de Intervenciones. ....	166
<b>Figura 82.</b> Pantalla Ficha de Intervención.....	167
<b>Figura 83.</b> Pantalla de Ingreso de una Gira. ....	168
<b>Figura 84.</b> Pantalla de Búsqueda de Estaciones. ....	169
<b>Figura 85.</b> Pantalla para Rehabilitar el ingreso de las visitas de inspección y mantenimiento. ....	170
<b>Figura 86.</b> Pantalla Listado de visitas programadas. ....	171
<b>Figura 87.</b> Formulario para ingreso de aspectos generales de una intervención. ....	172
<b>Figura 88.</b> Formulario para ingreso de movimientos de instrumental. ....	173
<b>Figura 89.</b> Pantalla para buscar instrumentos.....	174
<b>Figura 90.</b> Formulario Ingreso de Mantenimientos. ....	175
<b>Figura 91.</b> Pantalla de Confirmación para guardar una Intervención. ....	176
<b>Figura 92.</b> Pantalla de Ingreso de nota de una intervención. ....	176

<b>Figura 93.</b> Pantalla de Ingreso de Anexos.....	177
<b>Figura 94.</b> Pantalla de Listado de Bancos. ....	177
<b>Figura 95.</b> Pantalla de Listado de Observadores. ....	178
<b>Figura 96.</b> Pantalla de Contratos por caducar.....	179
<b>Figura 97.</b> Pantalla de Mapa. ....	180
<b>Figura 98.</b> Pantalla de Búsqueda de estación en el mapa.....	181
<b>Figura 99.</b> Pantalla de Imágenes de Referencia de una estación. ....	181
<b>Figura 100.</b> Pantalla de Parámetros que genera una estación. ....	182
<b>Figura 101.</b> Pantalla de Leyenda. ....	182
<b>Figura 102.</b> Pantalla de Selección de capas y mapa base.....	183
<b>Figura 103.</b> Pantalla de Generación de Reporte. ....	184
<b>Figura 104.</b> Estructura de la Aplicación.....	186
<b>Figura 105.</b> Estructura WebContent. ....	187
<b>Figura 106.</b> Estructura Java Resources. ....	188
<b>Figura 107.</b> Estructura IntervencionesEJB.....	189
<b>Figura 108.</b> Estructura DAO. ....	190
<b>Figura 109.</b> Archivo persistence.xml.....	191
<b>Figura 110.</b> Estructura IntervencionesEAR. ....	192

## **RESUMEN**

### **SISTEMA DE AUDITORÍA Y CONTROL DE LAS INTERVENCIONES EFECTUADAS EN LAS ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS DEL INAMHI.**

El sistema de Auditoría y Control de Intervenciones tiene como propósito mejorar el desempeño en el proceso de planificación y ejecución de las giras de intervención que se realiza a cada una de las estaciones.

Las funciones que cumple el sistema son la planificación de giras y registro de las acciones realizadas en cada visita a la estación a cargo del técnico responsable, administración de información relacionada con las estaciones, observadores y ayudantes, además de proveer un visualizador mediante el cual se ubiquen geográficamente las diferentes estaciones divididas en capas según su tipo, permitiendo al usuario elegir el tipo de mapa sobre el cual se ubicarán las estaciones así como las capas a visualizar.

#### **DESCRIPTORES:**

AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS / APLICACIÓN WEB / JSF / POSTGRES /  
SERVIDOR DE MAPAS GEOSERVER / HERRAMIENTAS OPEN SOURCE /  
JBOSS

## **ABSTRACT**

### **AUDIT AND CONTROL SYSTEM OF INSPECTIONS TO THE INAMHI'S HYDROMETEOROLOGICAL STATIONS**

Audit and Control System Inspection has the purpose to improve the performance in the planning and execution of tour procedures performing at each of the stations.

Services provided include: planning tours and recording actions take the responsible the technician providing information related with the stations, observers and assistants, moreover the current conditions where the station is located. Finally a map with the hydrometeorological stations where the users can choose the layers by the type of station.

### **DESCRIPTOR:**

PROCESS AUTOMATION / WEB APPLICATION / JSF / POSTGRES / MAP  
SERVER GEOSERVER / OPEN SOURCE SOFTWARE / JBOSS

## **CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN**

Quito, 22 de agosto de 2014.

### **CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN**

Yo, Luis Orlando Puetate Ruales con cédula de ciudadanía N° 1711871358 por medio de la presente certifico haber revisado la traducción del resumen del trabajo de grado titulado "SISTEMA DE AUDITORÍA Y CONTROL DE LAS INTERVENCIONES EFECTUADAS EN LAS ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS DEL INAMHI", a petición de la Srta. Paola Estefanía Arias Gutiérrez.

Se expide la presente a solicitud del interesado, para los fines que crea conveniente.

**Atentamente,**



Lic. Luis Orlando Puetate Ruales

CC. 1711871358



# REPUBLICA DEL ECUADOR,

EN SU NOMBRE Y POR AUTORIDAD DE LA LEY,

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR,

FACULTAD DE FILOSOFIA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACION

CONFIEREN EL TITULO DE

Licenciado en Ciencias de la Educación, Profesor

De Enseñanza Media, en la Especialización de:

Idiomas: Inglés

A

*Luis Orlando Puente Ruales*

de nacionalidad Ecuatoriana, cédula número 171187135-8  
por cuanto ha cumplido con todos los requisitos legales,  
estatutarios y reglamentarios.

En virtud de lo expresado, el Titular es acreedor de los derechos  
que le correspondan, de conformidad con la Constitución y  
demás leyes de la República.

Quito, Capital de la República, a 30 de junio de 1999

DECANO  
*[Firma]*  
Dr. Franklin Tapia D.

SECRETARIO ABOGADO

*[Firma]*  
Dr. Gonzalo Barba Vela

SECRETARIO GENERAL

*[Firma]*  
Dr. Gaio Montalvo Pastor  
SECRETARIO GENERAL

Refrendado en el Libro de Grados: folio 053 fecha 1999-10-05

MINISTERIO DE EDUCACION Y CULTURA  
DIVISION DE REGIMEN ESCOLAR Y REFRENDACION DE TITULOS NACIONAL

Certifico que el Título Universitario  
se encuentra refrendado con el  
No 1932 en la Pág. 485.  
Quito, 03 Abil 2000.

Registrado en O.U.D.E.: folio 143 N° 3553 fecha 1999-09-28  
Jefe de O.U.D.E.  
*[Firma]*  
Guadalupe Cevallos de Basadas

RECTOR

*[Firma]*  
Ing. Victor H. Olalla Proaño  
RECTOR



RECTORADO





## INTRODUCCIÓN

La automatización de procesos es una herramienta clave en el crecimiento de una organización, por medio de ello se puede obtener mayores ventajas competitivas ya que genera un mejor desempeño minimizando los tiempos de respuesta así como los costos de operación, teniendo como resultado mayor productividad.

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI tiene como función proveer información sobre los fenómenos meteorológicos e hidrológicos a nivel nacional, para ello cuenta aproximadamente con 241 estaciones meteorológicas, 234 hidrométricas y 50 automáticas ubicadas estratégicamente en todo el país, de donde se obtienen una gran cantidad de datos tales como: Temperatura del Aire, Humedad Relativa, Temperatura del Suelo, Nivel, Turbiedad, pH, Conductividad, Precipitación, entre otros, gracias a las mediciones realizadas por los instrumentos.

Tomando en cuenta la importancia que tienen las estaciones y su instrumental, la Institución realiza la planificación de giras para visitar cada una de las estaciones por lo menos una vez al año, en estas visitas los técnicos realizan instalaciones, bajas o cambios de instrumental, mantenimientos preventivos, limpieza de la infraestructura, capacitaciones a los observadores, lo que permite levantar un informe del estado de la estación, para lo cual es útil el implementar un sistema que permita administrar y regular estas intervenciones de mantenimiento, pues permitirá tener un acceso rápido y ordenado de la información relacionada con el cumplimiento de las intervenciones, el estado o ubicación de las estaciones o de un bien determinado, permitiendo de esta manera tomar las decisiones respectivas del caso.

Por otro lado también se ha tomado en cuenta la importancia de brindar a los técnicos encargados de las intervenciones de mantenimiento un medio mediante el cual podrán visualizar las diferentes estaciones geográficamente referenciadas en varios tipos de mapa e interactuar con el sistema, buscar la estación de la cual se desea información detallada, entre esto una galería de imágenes de referencia, que permitirán conjuntamente con los mapas tener un concepto más claro de la ubicación. Cabe señalar que este módulo también estará disponible para quienes visiten la página web del INAMHI, pero en este caso se presentará información reducida.

## **1. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del Problema**

Algunos de los problemas que se presentan en los procesos, son la demora en el acceso a la información, no poder obtener la información necesaria en el momento oportuno influirá en una mala toma de decisiones puesto que no se cuenta con las bases necesarias para hacerlo.

El INAMHI realiza tareas periódicas de mantenimiento e inspección a la red de estaciones, para lo que se requiere planificación de giras donde se establecen las estaciones que serán visitadas y el técnico a cargo de llevar a cabo las operaciones, cada estación es intervenida generalmente una o dos veces al año a menos que existan contratiempos eventuales que requieran un mantenimiento urgente. Sin una administración automática del personal, fichas de intervención, acciones que realizó, entre otras, se dificulta la planificación institucional, puesto que una administración manual de este proceso conlleva un incremento en el uso de recursos y tiempo de respuesta en el momento de requerir información así como también mayor probabilidad de fallo.

Adicionalmente en cada intervención se puede instalar nuevo instrumental, realizar cambios o retiro de instrumentos ya sea para darlos de baja o porque necesitan reparación, es por esto que algunos de estos instrumentos podrían no permanecen en una sola estación sino ser usados en diferentes estaciones lo que dificulta aún más el poder tener un conocimiento rápido y oportuno de su ubicación en la red hidrometeorológica, su estado e historial de mantenimiento.

Otro de los procesos que se lleva a cabo es el control de observadores o custodios y sus ayudantes, que en el caso de estaciones convencionales se encargan de registrar las lecturas de los diferentes instrumentos de medición. El no llevar un control automatizado sobre los datos personales del observador, relación contractual con el INAMHI y las fechas en las que se encontrará a cargo no permite una toma de decisiones eficiente, en cuanto a conocer si una estación se encuentra o no con custodio, estar al tanto con antelación de cuando terminan las funciones del observador, o para el área financiera cual será el valor a pagar a cada observador o

ayudante. Es de gran importancia obtener respuestas rápidas que no retrasen los procesos.

Por otro lado el registro de la ubicación geográfica de las diferentes estaciones, algunos de los datos obtenidos de los procesos ya mencionados, además de las lecturas de los elementos hidrometeorológicos (obtenidos de bases de datos externas al sistema), no tienen implementado un visualizador geográfico mediante el cual se unifique toda esta información y se la presente de manera interactiva al usuario, dependiendo de su nivel de acceso.

## **1.2. Formulación del Problema**

*¿Qué consecuencias tiene la falta de automatización de las intervenciones de mantenimiento e inspección realizadas en las estaciones convencionales del INAMHI?*

Las estaciones hidrometeorológicas del INAMHI cuentan con instrumentos necesarios para la medición de los metadatos que estas proveen. El no tener un control específico de los mantenimientos realizados, quienes lo realizaron, la estación en la que se encuentra, el estado tanto del instrumento como de la infraestructura dificulta un rápido acceso a obtener la información necesaria para una toma de decisiones oportuna, pudiendo retrasar otras operaciones que dependen de esta o incidiendo en una mala toma de decisiones.

*¿Cuál es la incidencia de no administrar los observadores o custodios de cada una de las estaciones convencionales del INAMHI?*

El INAMHI requiere de un sistema que administre datos relacionados a los observadores y su relación contractual con la institución, información necesaria para realizar pagos, además de llevar un control de los custodios a cargo de una estación a lo largo del tiempo y sus ayudantes si los tuviera. Una administración manual mediante hojas de excel no permite una vía rápida de acceso a la información que frente a problemas que pudiesen ocurrir no serán solucionados de una manera adecuada.

*¿Cómo mejorar la visualización de datos y características asociadas a las estaciones hidrometeorológicas del INAMHI?*

Los metadatos de elementos hidrometeorológicos capturados por las estaciones así como características relacionadas a las mismas, no cuentan con un sistema que permita unificar y visualizar de manera conjunta los contenidos, donde el usuario no solo vea datos sino que también interactúe en la obtención de información mediante la ubicación geográfica de las estaciones en un mapa.

### **1.3. Antecedentes**

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI es una organización cuya función es proporcionar a la comunidad información de calidad sobre los fenómenos meteorológicos e hidrológicos tales como el clima, temperatura y recursos hídricos del país.

Para llevar a cabo el cumplimiento de su función la institución debe realizar el proceso de captación de datos, los cuales se los obtiene mediante la ubicación estratégica de estaciones distribuidas en todo el país, en cada una de ellas se cuenta con los instrumentos necesarios para realizar las mediciones y así obtener la información.

Estos instrumentos son recursos fundamentales para el cumplimiento de las tareas del INAMHI, y como tal hay que procurar un buen control, para ello la institución cuenta con un sistema de administración del inventario.

Además de un control de los recursos es necesario realizar mantenimientos, tanto para los instrumentos de medición como para la infraestructura, por esta razón se planifican giras de intervenciones, en estas intervenciones los técnicos realizan obra civil básica: mantenimiento preventivo de los equipos, instalación de nuevos equipos o reposiciones, mantenimiento de la infraestructura y capacitación a los observadores para que registren las lecturas tomadas por los equipos de medición,

Los observadores son los encargados del envío de las lecturas tomadas de las estaciones convencionales, estas lecturas son enviadas por llamada telefónica, o por radio, al fin de mes deben enviar un informe completo por correo electrónico, la

relación contractual con la institución puede ser por contrato, bonificación o nombramiento. .

#### **1.4. Objetivos de la Investigación**

##### **1.4.1. Objetivo General**

Implementar un sistema haciendo uso de plataformas Open Source que gestione la información que se obtiene de las intervenciones efectuadas en las estaciones convencionales del INAMHI, utilizando como medio de presentación un visualizador desarrollado con herramientas GIS, que además integrará los metadatos de los elementos hidrometeorológicos obtenidos de fuentes externas.

##### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Planificar las giras de intervención que se realizarán a las estaciones del INAMHI para el manejo y uso de la planificación institucional.
- Entregar información actual e histórica de los datos obtenidos de las intervenciones tales como: coordenadas de las estaciones, observadores, ayudantes, capacitaciones que impartió el técnico, mantenimientos, instalaciones, cambios o retiros de instrumental.
- Desarrollar una interfaz amigable que permita presentar la ubicación geográfica de las estaciones, un resumen de las lecturas que provee cada una, así como características generales relacionadas a las mismas.

#### **1.5. Justificación**

La implementación de la presente tesis permitirá mejorar la productividad en el desarrollo de los procesos cotidianos del INAMHI, tales como la administración y control de las giras de intervención que se efectúan a las estaciones. Mediante la planificación de las visitas que se llevarán a cabo se regulará el cumplimiento de las mismas y por medio del registro de las tareas realizadas en cada intervención se mantendrá un control del estado de la infraestructura y los instrumentos, así como su ubicación dentro de la red de estaciones, el sistema gestionará la información de una manera ordenada, permitiendo una respuesta rápida a consultas sobre cualquier información relacionada con los procesos ya mencionados, la información obtenida

de manera oportuna permitirá tener los fundamentos necesarios en la toma de decisiones, optimizando el uso de los recursos y mejorando los tiempos en la realización de los procesos.

Otro de los procesos es el registro de datos personales y relación contractual con el INAMHI de los observadores y ayudantes encargados de las diferentes estaciones, a través del sistema se podrá obtener información de la persona responsable de la estación o acceder de manera rápida y ordenada a historiales de observadores y/o ayudantes por estación, o proporcionar información de los valores a pagar, información necesaria para otros departamentos, como es el área Financiera.

Además la presentación de características generales de las estaciones y los metadatos que capturan, mediante la ubicación de las mismas en un mapa, permitirá al usuario una interacción más gráfica y amigable, obteniendo una mayor captación del interés del público en acceder a la información presentada, y a la vez mejorando de esta manera los servicios que el INAMHI provee a sus usuarios.

## **1.6. Alcance**

Tomando en cuenta las necesidades que el INAMHI desea resolver y los objetivos que se han planteado se determina a continuación el alcance de la presente tesis:

- Registro de usuarios y sus roles para así controlar la autenticación y nivel de acceso al sistema.
- Obtener datos ya registrados de estaciones desde la base de datos de estaciones convencionales y gestionar los campos que no se puedan obtener de este recurso.
- Gestionar retiros y rehabilitaciones de las estaciones.
- Administrar el registro de mediciones por cambios de coordenadas de cada estación.
- Registro de convenios entre el INAMHI y las diferentes instituciones para instalar estaciones.
- Ingreso de bienes que ingresan por primera vez al sistema.
- Planificación de las giras de intervención donde se registrará el personal que interviene, las estaciones que visitarán, las actividades a realizar y los datos que

se debe recolectar, adicionalmente se enviará un correo al técnico a cargo si tiene intervenciones que no ha registrado y están próximas a vencer.

- **Registro de Intervención:** El técnico podrá registrar las actividades realizadas de las visitas que tiene a su cargo, el registro constará de:
  - Ingresar fecha y hora en la que se comenzó la intervención y en la que se finalizó.
  - Registrar datos generales como inspección visual, estado aparente, novedades, recomendaciones, observaciones, tareas complementarias.
  - Indicar el tipo y tema de las capacitaciones dadas al observador.
  - Ingresar descripción de los datos que se solicitó traieran de la comisión.
  - Registrar las instalaciones, cambios, retiros por mantenimiento o por baja de los instrumentos de la estación visitada.
  - Señalar el estado de cada instrumento y todas las tareas de mantenimiento que se le realizaron.
  - Subir imágenes de anexos de la intervención.
  - Generar Ficha de Intervención, donde se presentará toda la información recolectada de la intervención realizada, con opción a descargar como Pdf.
- Administración de observadores y ayudantes para registrar datos personales, relación contractual con el INAMHI, fecha inicial y final de sus funciones.
- Generación de reportes de historial de coordenadas, convenios por caducar, rotación de instrumentos, inventario por estación, intervenciones por instrumento, intervenciones por estación, información de observadores, historial de observadores por estación, directorio de estaciones, novedades de las últimas intervenciones realizadas, retiros y rehabilitaciones y cumplimiento de intervenciones, los cuales se presentarán directamente como Pdf, con opción a descargarlo y en algunos casos a exportar a Excel.

Visualización de un mapa donde se presentará toda la red hidrometeorológica, ubicando cada estación geográficamente referenciada y con la simbología de acuerdo al tipo de estación. El mapa presentará la clasificación de estaciones en varias capas, adicionalmente se podrá elegir varios mapas base como: Open Street Map, Google Streets, mapa del Ecuador por provincias, por demarcaciones o por cuencas hidrográficas. Al seleccionar una estación se mostrará información

detallada como: datos generales, imágenes de referencia, observador a cargo y parámetros que genera (se indicará mediante una tabla de datos y una gráfica la temperatura y precipitación promedio por mes). El mapa se presentará en dos versiones, una para los usuarios del sistema y otra con información reducida para los usuarios de la web.

### **1.7. Limitaciones**

- El ingreso de los bienes se lo realizará manualmente, no se sincronizará con bases de datos externas.
- La gestión de observadores se limita al ingreso de datos personales y relación contractual con el INAMHI, no incluye administración de pagos a los observadores ni ayudantes.
- El sistema requerirá conexión a internet y que el servidor de correo de la institución esté en funcionamiento para el envío de notificaciones.

### **1.8. Herramientas de desarrollo**

A continuación se muestra el análisis realizado para la elección de las herramientas que se utilizarán en el desarrollo del presente sistema y que mejor cumplen con los requerimientos de la aplicación y su factibilidad.

Las tablas comparativas son el medio que nos permitirá realizar la selección, para ello cada una de las características son evaluadas cuantitativamente en un rango del 1 al 5, donde 5 es el valor más relevante.

Cabe mencionar, como se ha indicado anteriormente, que las herramientas que se han tomado en cuenta son Open Source ya que el INAMHI es una institución pública y por decreto de estado solo se puede hacer uso de este tipo de herramientas.

#### **1.8.1. Análisis Comparativo de Gestores de Base de Datos**

“Una base de datos o banco de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.”<sup>1</sup> El Gestor

---

<sup>1</sup> Tomado el 30 de diciembre de 2012 de la url: [http://es.wikipedia.org/wiki/Base\\_de\\_datos](http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos)



de Base de Datos es el encargado de crear y administrar la base de datos, además de permitir extraer información de ella.

Entre las opciones de software libre se han tomado en cuenta los siguientes gestores: PostgreSQL, MySQL y Derby.

<b>Características</b>	<b>PostgreSQL 9.2</b>	<b>MySQL 5.5.3</b>	<b>Derby10.8</b>
<b>Arquitectura</b>	5	4	4
<b>Escalabilidad</b>	5	4	4
<b>Integridad referencial</b>	5	4	4
<b>Procedimientos Almacenados</b>	5	5	5
<b>Triggers</b>	5	5	5
<b>Foreign keys</b>	5	5	5
<b>Subconsultas</b>	5	5	5
<b>Replicación</b>	5	5	5
<b>Tamaño máximo de la base de datos</b>	5	5	5
<b>Tamaño máximo por tabla</b>	3	5	5
<b>Tamaño máximo por fila</b>	4	3	5
<b>Máximo de filas por tabla</b>	5	4	4
<b>Máximo de columnas por tabla</b>	5	4	4
<b>Máximo de índices por tabla</b>	5	4	0
<b>Datos Espaciales</b>	5	4	0
<b>Total:</b>	72	70	68

**Tabla 1.** Tabla comparativa Gestores de Base de Datos

**Fuente:** Internet

**Autor:** Tesista

Por los resultados obtenidos en la tabla comparativa el gestor de base de datos a usar es PostgreSQL, ya que se manejará una gran cantidad de datos, ámbito en el cual este gestor tiene ventajas, aunque en bases de datos pequeñas la velocidad es mejor en MySQL, a medida que esta crece PostgreSQL mantiene su velocidad, lo que no ocurre con MySQL, otra característica por la cual se la ha escogido es por el manejo de integridad referencial, debido a que se trabajará con datos espaciales, en el caso de MySQL se debería hacer uso de las tablas MyISAM, en las cuales no se aplica integridad referencial y por otro lado Derby no maneja datos espaciales.

### 1.8.2. Análisis Comparativo del Lenguaje de Programación

En el desarrollo de un proyecto es parte fundamental una elección correcta del lenguaje de programación que permita cumplir con los requerimientos del sistema y apoye al desarrollador en el esfuerzo de codificación.

Los lenguajes de programación Open Source que se han considerado para el análisis son: PHP, Java, Ruby y Python.

<b>Características</b>	<b>PHP 5.3</b>	<b>Java 6</b>	<b>Ruby 2</b>	<b>Python 3.1</b>
<b>Tipos de datos</b>	4	5	3	4
<b>Fuertemente Tipados</b>	0	5	0	0
<b>Sobrecarga de métodos</b>	0	5	0	0
<b>No soporte para Herencia múltiple</b>	4	5	5	4
<b>Métodos estáticos</b>	5	5	5	5
<b>Interfaces</b>	5	5	5	5
<b>Polimorfismo</b>	5	5	5	5
<b>Clases y métodos abstractos</b>	5	5	5	5
<b>Manejo de excepciones</b>	5	5	5	5
<b>Seguridad</b>	4	5	4	4

<b>Multiplataforma</b>	5	5	5	5
<b>Multithreading</b>	4	5	4	4
<b>Curva de Aprendizaje</b>	4	3	4	5
<b>Documentación</b>	4	4	4	3
<b>Experiencia del equipo de desarrollo</b>	5	3	0	0
<b>Total:</b>	59	70	54	54

**Tabla 2.** Tabla comparativa Lenguajes de Programación

**Fuente:** Internet

**Autor:** Tesista

La seguridad es un aspecto esencial que no puede faltar en las características del sistema a desarrollar puesto que se manejará en gran parte información restringida.

Por la ventaja que brinda Java en la seguridad, ya que esta característica no depende únicamente del programador sino que la plataforma proporciona reglas estándar, este es el lenguaje de programación con el que se desarrollará, además que ayuda al desarrollador en la administración de memoria protegiendo contra fallos de memoria y el duro trabajo de buscar los fallos de pérdida de punteros de memoria que pueden hacer más lento el funcionamiento de una aplicación, se ha escogido Java como lenguaje de programación a usar.

### **1.8.3. Plataforma Java Enterprise Edition**

Al hablar de un entorno web, debemos centrarnos en un sector específico de Java, concretamente en el de Java Platform Enterprise Edition, también conocido hasta la versión 1.4 como Java 2 Platform, Enterprise Edition o J2EE, basada en Java Standard Edition (JSE). Se trata de una plataforma usada en el desarrollo de aplicaciones distribuidas orientadas al entorno empresarial basado en una

arquitectura multicapa y componentes de software modulares que son ejecutados sobre un servidor de aplicaciones, el cual se encarga de proporcionar aplicaciones software a los clientes. Esta tecnología permite estandarizar y simplificar el desarrollo de aplicaciones distribuidas, ya que el servidor de aplicaciones es el encargado de administrar transacciones, la seguridad, escalabilidad, concurrencia y gestión de los componentes desplegados, permitiendo al desarrollador enfocarse en la lógica de negocio de los componentes.

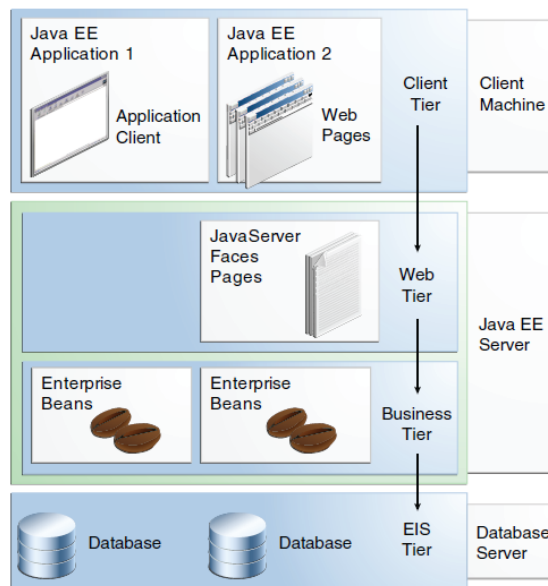
Java EE es un conjunto de especificaciones de APIs Java, describe el conjunto de paquetes, interfaces y clases Java que debe proveer un framework Java EE, la implementación de estas APIs es responsabilidad del fabricante, algunas de estas APIs son heredadas de Java SE, mientras que otras son nuevas APIs definidas por Java EE y orientadas al desarrollo de sistemas distribuidos multicapa como son: JDBC y JPA.

En Java EE 6.0 se tiene un nuevo concepto, el de profiles, los servidores de aplicaciones no necesariamente deben implementar todo el conjunto de especificaciones de APIs.

- Web profile: Incluye sólo las APIs orientadas a la construcción de aplicaciones Web.
- Full profile: Incluye todas las APIs de la especificación.

#### **1.8.3.1. Arquitectura multicapa Java Enterprise Edition**

La plataforma Java EE está basada en un modelo de aplicación distribuida multicapa para aplicaciones empresariales. La lógica de la aplicación se divide en componentes de acuerdo a la función que desempeñen, además dependiendo del entorno multicapa Java EE al cual pertenezcan, estos componentes que forman una aplicación Java EE serán instalados en varias máquinas. La figura a continuación muestra una aplicación multicapa.



**Figura 1.** Arquitectura Java EE

**Fuente:** <http://osl2.uca.es/wikiIW/index.php/J6EE>

**Autores:** Ángel Rafael González Toro

Pedro Liberal Fernández

Se describe los niveles a continuación:

- **Capa del cliente:** Sus componentes corren en la máquina del cliente, pueden realizar funciones como: presentación de la interfaz de usuario, validar las entradas de usuario, comunicarse con el servidor, gestionar el estado de la conversación, entre ellos se encuentran clientes web, applets, clientes de aplicación.
- **Capa web:** Sus componentes corren en el servidor Java EE y estos pueden ser servlets, páginas JSP o páginas con tecnología JSF, contiene la lógica de presentación que se utiliza para generar una respuesta al cliente.
- **Capa de negocio:** Sus componentes corren en el servidor Java EE y son los componentes encargados de implementar la lógica de la aplicación, son típicamente Enterprise Java Beans (EJB) y Java Persistence API (JPA) un EJB gestiona las interacciones con el cliente, recibe los datos del cliente y los envía al EIS, también recupera datos almacenados y los envía al cliente, por

otro lado las entidades Java son objetos persistentes que representan los datos de la capa EIS.

- **Capa Enterprise Information Systems (EIS):** Software que se ejecuta en el servidor EIS, es la capa de datos, gestiona la información del sistema, pueden ser bases de datos, aplicaciones empresariales heredadas, ERP, los cuales actúan como almacenes de datos.

#### 1.8.4. Análisis comparativo del Framework MVC

Un patrón es una solución eficaz y reutilizable frente a un problema, así si se presenta algún problema no es necesario buscar una solución sino seguir el patrón y en caso de ser necesario adaptar la implementación.

En el desarrollo de la aplicación se hará uso del patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC), que permitirá construir el software con un diseño modular, brindando beneficios como escalabilidad, seguridad y mantenibilidad.

Existen algunos frameworks que colaboran en la implementación del patrón de diseño MVC, de los cuales se han tomado para el análisis a los siguientes: Struts, Spring MVC, JSF.

Características	Struts2.2	Spring MVC3.2	JSF 2.1
Soporte AJAX	5	5	5
Estándar JEE	0	0	5 <sup>2</sup>
Internacionalización (i18n)	5	5	5
Validación	4	4	5
Soporte IDEs	4	4	5
Madurez	5	4	3
<b>Total:</b>	23	22	28

**Tabla 3.** Tabla comparativa Framework MVC

**Fuente:** Internet

**Autor:** Tesista

---

<sup>2</sup> cuenta con la ventaja de ser el primer framework J2EE.

De los resultados obtenidos el framework seleccionado es JSF, ya que es el único que pertenece al estándar JEE. JSF. Es el primer framework JEE con una especificación incluida en la última versión de Java EE, lo que implica que todos los servidores Java EE deben soportarlo, además de un considerable soporte en IDEs.

#### **1.8.4.1. Tecnología Web Java Server Faces (JSF)**

Java Server Faces es una tecnología y framework, un ambiente de trabajo que facilita la construcción de interfaces de usuario, utilizado como ayuda en el desarrollo de aplicaciones web Java, hace uso de la tecnología Java Service Page (JSP) para hacer el despliegue de las páginas y está basado en el patrón Modelo Vista Controlador (MVC), el cual permite dividir la lógica de control, la lógica del negocio y la lógica de presentación, además de normar y estandarizar el desarrollo de aplicaciones web.

Como todo framework, no solo sigue un patrón sino que plantea pautas para el desarrollo del proyecto, y proporciona librerías de componentes ya desarrollados, apoyando el proceso de desarrollo ya que disminuye el tiempo de crear elementos que ya están desarrollados.

JSF provee un grupo extenso de herramientas previamente desarrolladas, colaborando en la creación de interfaces, entre los elementos que provee el framework se encuentran: botones, tablas de datos, cajas de texto, entre otros. Es una tecnología flexible que permite crear componentes o también render para pintar los componentes, que se adapten a los requerimientos del desarrollador.

#### **1.8.5. Análisis Comparativo de Bibliotecas de Componentes**

Existen algunas librerías de componentes JSF con soporte Ajax que permitirán proveer un entorno gráfico enriquecido. Se han analizado las siguientes: RichFaces, IceFaces, PrimeFaces.

<b>Características</b>	<b>RichFaces 4.2.3</b>	<b>IceFaces 3.2</b>	<b>PrimeFaces 3.4</b>
Componentes	5	3	4
Soporte de Ajax	4	5	5
Documentación	4	4	5

<b>Total:</b>	13	12	14
---------------	----	----	----

**Tabla 4.** Tabla comparativa de Biblioteca de Componentes

**Fuente:** Internet

**Autor:** Tesista

Por experiencias anteriores Primefaces ha presentado algunos bugs, es por esto y en base al resultado de la tabla comparativa se ha escogido RichFaces como librería principal, adicionalmente tomando en cuenta como posteriormente se mencionará también se ha seleccionado Jboss como servidor de aplicaciones y Red Hat como sistema operativo y todos estos son productos de Red Hat por lo cual habrá un mejor acoplamiento, cabe destacar que se puede hacer uso de componentes de las otras librerías sin ningún problema.

#### **1.8.6. Análisis Comparativo Implementaciones JPA**

JPA es un API de persistencia cuyo modelo está basado en POJO's para el mapeo de la base de datos, utilizada junto a la tecnología EJB en la capa de negocio (forma parte del estándar EJB).

Los frameworks de persistencia que cuentan con una implementación JPA tomados para el análisis comparativo son: Hibernate, Open JPA, EclipseLink

<b>Características</b>	<b>Hibernate 4.0</b>	<b>Open JPA 1.2</b>	<b>EclipseLink 2.4</b>
Búsqueda por ID	4	1	5
Consulta usando JPA query	5	4	4
Consulta usando Api de Critería de JPA	3	2	5
Join usando JPA query	5	4	3
Join usando Api de Critería de JPA	4	2	5
Consumo de Memoria	5	3	2
Calidad de	5	5	4



documentación			
<b>Total:</b>	31	21	28

**Tabla 5.** Tabla comparativa Implementaciones JPA

**Fuente:** Internet

**Autor:** Tesista

De los resultados de la tabla comparativa, el que tiene mejor puntuación es Hibernate, sin embargo EclipseLink no discrepa mucho de las cifras.

Por la puntuación alta, además de contar una alta calidad en la documentación, por el bajo consumo de memoria que ofrece y ser el que mayor madurez posee de los tres, se prefiere Hibernate como tecnología para la capa de negocio.

#### **1.8.7. Análisis Comparativo del Servidor de Aplicaciones**

El Servidor de Aplicaciones es el encargado de gestionar las aplicaciones, controla los accesos y administra las transacciones relacionadas con la lógica del negocio.

Se consideran para la evaluación los Servidores de Aplicaciones Java EE listados a continuación: GlassFish, Jboss AS, Geronimo.

<b>Características</b>	<b>GlassFish 3.1</b>	<b>Jboss AS 7.1.1</b>	<b>Geronimo 3.0</b>
Compatibilidad JEE6	5	5	5
Integración EJB 3	5	5	5
IDE	4	5	3
Clustering	5	5	5
Soporte Hibernate	4	5	4
Integración Servlet y JSP	5	5	5
Fácil administración	5	4	4

Documentación y Soporte	5	5	4
<b>Total:</b>	38	39	35

**Tabla 6.** Tabla comparativa Servidores de Aplicaciones

**Fuente:** Internet

**Autor:** Tesista

De las características presentadas se puede observar que tanto Glassfish como Jboss no presentan mayor discrepancia, las dos poseen características similares. Por la experiencia ya obtenida con Jboss y por la alta integración con Eclipse se ha escogido a este como servidor de aplicaciones.

#### 1.8.8. Análisis Comparativo de Servidores de Mapas

Un Servidor de Mapas provee mapas o cartografía de forma dinámica a través de Internet por medio de protocolos estándar.

Entre los servidores de mapas Open Source más destacados se encuentran: Geoserver, Mapserver y Deegree.

<b>Características</b>	<b>Geoserver 2.2.2</b>	<b>Mapserver 6.2</b>	<b>Deegree 3.2</b>
WMS	5	5	5
WFS	5	5	5
WSF-T	5	0	5
Madurez	4	5	3
Administración	5	3	2
Mantenibilidad	5	4	5
Performance	4	5	4
Lenguajes de Programación	1	5	1

Servidor de aplicaciones que soporta	5	0	5
Comunidad de desarrollo	5	5	1
<b>Total:</b>	44	37	36

**Tabla 7.** Tabla comparativa Servidores de Mapas

**Fuente:** Internet

**Autor:** Tesista

En base a la tabla comparativa se ha elegido Geoserver como servidor de mapas debido a la interfaz web con la que cuenta, lo que facilita el desarrollo así como su mantenibilidad, en comparación con Mapserver que todo se encuentra en un archivo .map y que un solo error en este archivo podría provocar que nada funcione, con relación a Deegree se lo ha descartado ya que por el momento no posee una comunidad de desarrollo amplia.

#### **1.8.9. Análisis Comparativo de Sistema Operativo para servidor**

Tomando en cuenta que las tecnologías utilizadas en la implementación del presente sistema solo pueden ser Open Source se han seleccionado las siguientes distribuciones de Linux para realizar el análisis comparativo: Red Hat Enterprise Linux, Ubuntu Server, Debian GNU/Linux.

<b>Características</b>	<b>Red Hat Enterprise Linux 6.3</b>	<b>Ubuntu Server 12.04</b>	<b>Debian GNU/Linux 7.3</b>
Seguridad	5	5	5
Soporte de Arquitecturas	2	1	5
Instalación	5	5	2
Requerimientos Hardware	4	3	5
Comunidad y Soporte	5	2	3
Lanzamientos nuevas versiones	4	5	4
Madurez	4	3	5

Popularidad	5	2	3
<b>Total:</b>	34	26	32

**Tabla 8.** Tabla comparativa Sistemas Operativos

**Fuente:** Internet

**Autor:** Tesista

Red Hat Enterprise Linux se utilizará como sistema operativo del servidor, no solo por los resultados presentados en la tabla comparativa sino porque que es el sistema operativo ya instalado en el servidor destinado para el presente proyecto.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. Metodología de Investigación

La metodología es el conjunto de técnicas que rigen el proceso de investigación para conseguir un objetivo, obtener conocimiento. Así el método de investigación es el camino para llegar a un fin.<sup>3</sup>

Entre los métodos lógicos formales se encuentran el inductivo y el deductivo:

**Método Inductivo:** El método inductivo pasa de lo particular a lo general, es un proceso en el que partiendo de casos particulares se llega a obtener las conclusiones., para ello hace uso de la observación directa de los fenómenos, la experimentación, y el estudio de las relaciones que existen entre estos factores.<sup>4</sup>

**Método Deductivo:** El método deductivo parte de lo complejo para llegar a lo simple. En este proceso se llevan a cabo las siguientes tareas:

- Determinar los hechos relevantes del fenómeno.
- Deducir las relaciones que producen el fenómeno.
- En base a esto se formula la hipótesis
- Para finalizar se deducen las leyes.<sup>5</sup>

Como los métodos mencionados no son excluyentes sino más bien complementarios para el presente proyecto se han utilizado los dos métodos de investigación, mientras el proceso inductivo permite presentar como los casos particulares están conectados a un todo, el proceso deductivo consiste en deducir conclusiones en base a supuestos.

### 2.2. Metodología de Desarrollo

El propósito de una Metodología de Desarrollo de Software es proveer de procedimientos, técnicas, herramientas y ayuda documental que guíen al desarrollador en la creación de software.

---

<sup>3</sup> Tomado el 05 de Enero de 2013 de la url <http://www.slideshare.net/abel1989/mtodos-de-tesis-o-proyecto-de-investigacin>

<sup>4</sup> RODRIGUEZ, E. (2005). Metodología de la Investigación. México: Univ. J. Autónoma de Tabasco.

<sup>5</sup> RODRIGUEZ, E. (2005). Metodología de la Investigación. México: Univ. J. Autónoma de Tabasco.

Se pueden diferenciar dos grupos de metodologías: Metodologías Pesadas y Metodologías Ligeras o Ágiles.

**Metodologías Pesadas:** Establecen de manera rigurosa las actividades que se llevarán a cabo, así como las notaciones y herramientas que se utilizarán, se centran en la definición detallada de los procesos haciendo énfasis en la planificación total del trabajo por lo que se genera una gran cantidad de documentación.

Este tipo de metodologías tienen como finalidad conseguir un software eficiente, por lo que generalmente son requeridas en proyectos grandes.

Entre las metodologías pesadas más utilizadas se encuentra la Metodología RUP (Rational Unified Process).

**Metodologías Ligeras o Ágiles:** Están orientadas a la iteración contante con el cliente y el desarrollo incremental del software. El cliente está presente en todo momento para la colaboración en las especificaciones del software, responde a los cambios que pueden surgir en el desarrollo del sistema, más que seguir un plan.

En esta metodología la gente es el principal factor en el desarrollo del proyecto, es mejor crear un equipo y configurar un entorno en base a los requerimientos que esperar que el equipo se adapte al entorno.

La metodología ligera más popular es la Metodología XP (Programación Extrema).

### 2.2.1. Tabla comparativa

Cada una de las características mencionadas en la tabla a continuación son evaluadas cuantitativamente en un rango del 1 al 5, donde 5 es el valor más relevante.

Características	RUP	XP	RAD
Carga de Trabajo	5	3	3
Soporte técnico continuo	2	5	3
Generación de Documentación	5	3	4

Duración del Proyecto	5	3	3
Reutilización del código	5	5	5
Detección temprana de errores	5	2	3
Curva de aprendizaje	3	5	5

**Tabla 9.** Tabla comparativa de la Metodología de Desarrollo

**Fuente:** Internet

**Autor:** Tesista

Por las características observadas en la tabla comparativa se ha elegido la Metodología RUP para el desarrollo del sistema ya que a pesar que demanda mayor esfuerzo, es la metodología que mejor se adapta a las necesidades.

La disciplina en el establecimiento de las actividades de desarrollo, la mitigación temprana de posibles errores y la documentación detallada garantizará un software de calidad.

### **2.2.2. Metodología RUP**

La Metodología Rational Unified Process (RUP) proporciona un enfoque disciplinado en la asignación de tareas y delegación de responsabilidades en el proceso de desarrollo de software. El objetivo como el de cualquier otra metodología es guiar al desarrollador para asegurar la producción de software de calidad.

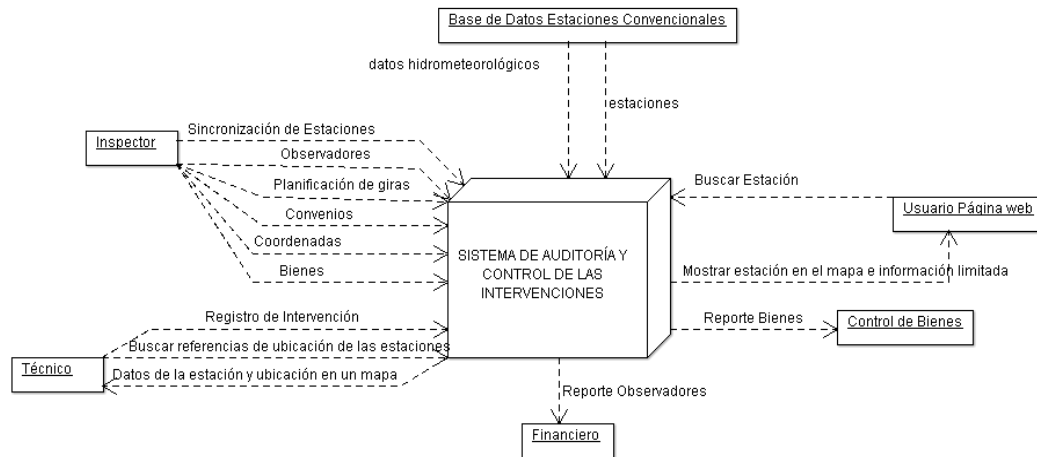
### **Diagramas UML**

“El Proceso Unificado de Rational, RUP, junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.”<sup>6</sup> UML es un lenguaje gráfico que provee gran soporte para la metodología de desarrollo de software.

---

<sup>6</sup> Tomado el 12 de enero de 2014 de la url  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational)

### 2.2.2.1. Identificación de Procesos



**Figura 2.** Diagrama de Flujo de Datos Nivel 0

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

En base a las entrevistas realizadas con el personal del departamento de Meteorología del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), los procesos identificados para el desarrollo del sistema son los mencionados a continuación:

- Administración de Usuarios
- Ingreso al sistema
- Cambio de Contraseña
- Estaciones
  - Administración de las estaciones.
  - Administración de convenios.
  - Administración de cambios de coordenadas.
- Activos
  - Administración de bienes utilizados en las estaciones.
- Gestión de intervenciones de mantenimiento e inspección.
  - Cronograma de Intervenciones.
  - Registro de las intervenciones de mantenimiento e inspección.
- Administración de Observadores



- Administración de los Observadores y ayudantes
- Visualización de la información mediante un mapa
- Emisión de reportes

#### **2.2.2.2. Identificación de Actores**

Los actores, pueden ser trabajadores de la organización, responsables del mantenimiento del sistema, incluso sistemas externos, son aquellas entidades que interactúan con el sistema, en si los actores representan los roles que se desempeñarán.

Los actores identificados y las funciones a su cargo que se ha definido para el presente proyecto son:

**Administrador:** Este actor es quien tiene acceso a todo el sistema, puede ejecutar cualquier proceso, es el único encargado de crear usuarios y asignarles un rol o de anular los registros de cualquier módulo.

**Inspector:** Este actor puede ejecutar procesos como:

- Ingreso al sistema
- Cambio de Contraseña
- Estaciones
  - Administración de las estaciones.
  - Administración de convenios.
  - Administración de cambios de coordenadas.
- Activos
  - Administración de bienes utilizados en la red de estaciones.
- Gestión de intervenciones de mantenimiento e inspección.
  - Cronograma de Intervenciones.
  - Registro de las intervenciones de mantenimiento e inspección.
- Administración de Observadores
  - Administración de los Observadores y ayudantes
- Visualización de la información mediante un mapa
- Emisión de reportes

**Técnico:** Este actor tiene acceso los siguientes procesos:

- Ingreso al sistema
- Cambio de Contraseña
- Gestión de intervenciones de mantenimiento e inspección.
  - Registro de las intervenciones de mantenimiento e inspección.

**Financiero:** Este actor tiene acceso a los reportes que permitan consultar los datos necesarios para efectuar los pagos a los observadores y sus ayudantes.

**Control de Bienes:** Este actor tiene acceso a los reportes relacionados con los Activos.

**Usuario página web:** Este actor es aquel usuario que visita la página web del INAMHI, sólo tiene acceso a una información reducida de las estaciones:

- Nombre y código de la estación
- Tipo de Estación
- Provincia, Catón, Parroquia
- Valores promedio por mes de los fenómenos meteorológicos e hidrológicos que registra la estación.<sup>7</sup>

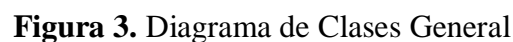
Esta información será presentada conjuntamente con la ubicación geográfica de la estación (si está disponible), la cual podrá ser visualizada en diferentes tipos de mapas: por provincias, por demarcaciones, sobre Google maps u Open Street Map.

**Base de datos estaciones convencionales:** Este actor es el banco de datos de todas las estaciones hidrometeorológicas convencionales y las lecturas capturadas por los instrumentos que en ellas se encuentran, su función es alimentar la tabla de estaciones del sistema y proveer los datos de lecturas para presentarlo en el visualizador.

---

<sup>7</sup> Estos valores promedio no son calculados hasta el año actual ni tampoco se les ha dado el tratamiento debido, sirven solo como una pequeña referencia.

## Diagrama de clases



**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

[illegible]

**Autor:** Tesista

### 3. DESARROLLO

De acuerdo a la metodología mencionada en el capítulo anterior se procede con el desarrollo del sistema.

#### 3.1. Análisis de Requerimientos

##### 3.1.1. Requerimientos no funcionales

**Seguridad:** La seguridad es un requerimiento necesario para proveer un sistema confiable que garantice la integridad de la información, para ello se hará uso de JAAS, un API de Java que colaborará en el proceso de autenticación y autorización de usuarios, es la implementación Java del estándar PAM<sup>8</sup> (Pluggable Authentication Module).

**Mantenibilidad:** El sistema deberá brindar facilidad en su mantenimiento ya sea para el desarrollo de nuevos requerimientos, corrección de errores que pueden presentarse a futuro y/o cambios en las reglas de negocio, es por eso que todo el sistema debe estar debidamente documentado tanto en el código fuente como en los manuales técnico y de usuario.

**Visualización:** La aplicación brindará una interfaz amigable que permita al usuario una adaptación rápida con respecto a su uso y aprendizaje, con este fin se ha tomado en cuenta el Modelo F (F-Pattern Layout<sup>9</sup>) como base en el diseño de la interfaz de usuario.

##### 3.1.2. Requerimientos Funcionales

#### ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS N- 01

##### Administración de Personal

**Fecha:** 15 de noviembre de 2012

---

<sup>8</sup> ¿Qué es Pluggable Authentication Modules (PAM)? (Recuperado el 02 de Enero de 2013)  
<http://www.makeinstall.es/2011/07/que-es-pluggable-authentication-modules.html>

<sup>9</sup>Introducing the F-Layout (Recuperado el 02 de Enero de 2013)  
<http://webdesign.tutsplus.com/articles/design-theory/understanding-the-f-layout-in-web-design/>

**Sistema:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones efectuadas en las estaciones hidrometeorológicas del INAMHI

<b>Función:</b>	Registrar personal (usuarios del sistema) y asignación de roles.
<b>Descripción:</b>	Permite el registro del personal que administrará el sistema.
<b>Entrada:</b>	Datos personales del empleado: código, nombres, apellidos, departamento, cargo, mail, teléfono casa, celular, dirección, responsabilidad, contraseña, rol.
<b>Fuente:</b>	Empleado
<b>Salida:</b>	Confirmación de registro de datos
<b>Destino:</b>	Ficha del Empleado
<b>Acción:</b>	Se almacenarán los datos ingresados del Empleado en la base de datos.
<b>Efectos colaterales:</b>	Ninguno

**Tabla 10.** Especificación de requerimientos - Administración de Personal.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

## ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS N- 02

### Administración de las estaciones

**Fecha:** 15 de noviembre de 2012

**Sistema:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones efectuadas en las estaciones hidrometeorológicas del INAMHI

<b>Función:</b>	Sincronizar la información de estaciones con la base de datos de Estaciones Convencionales y registrar los campos que no se puedan obtener de esta base.
<b>Descripción:</b>	Permite alimentar la tabla de estaciones extrayendo información de la base de datos de estaciones

	Convencionales y el registro de campos que no se haya podido obtener de ella.
<b>Entrada:</b>	Datos y características de las estaciones: tipo, nombre, provincia, cantón, parroquia, sector, demarcación, cuenca, código, Cod. Nesdis, Código-E, Código-C, Cod. OMM, Cod. Nacional, Cod. IDT, dirección, fecha de instalación, instalador, archivo pdf de la escritura, detalles generales, estado, rutas, referencias norte – sur-este-oeste (descripción e imagen), imágenes panorámicas, imágenes de levantamientos planimétricos, imágenes de google earth.
<b>Fuente:</b>	Inspector
<b>Salida:</b>	Confirmación de sincronización y registro de datos
<b>Destino:</b>	Ficha de la estación
<b>Acción:</b>	Se almacenarán los datos ingresados de las estaciones hidrometeorológicas en la base de datos.
<b>Efectos colaterales:</b>	Ninguno

**Tabla 11.** Especificación de requerimientos - Administración de las Estaciones.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

## ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS N- 03

### Administración de convenios

**Fecha:** 15 de enero de 2012

**Sistema:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones efectuadas en las estaciones hidrometeorológicas del INAMHI

<b>Función:</b>	Registrar los convenios y sus renovaciones entre estaciones e instituciones.
-----------------	--

<b>Descripción:</b>	Permite el registro de convenios y sus renovaciones.
<b>Entrada:</b>	Datos y características del convenio: estación, institución, título, fecha de inicio del convenio, fecha en la que termina el convenio, archivo pdf del convenio, observaciones.
<b>Fuente:</b>	Inspector
<b>Salida:</b>	Confirmación de registro de datos
<b>Destino:</b>	Ficha del convenio
<b>Acción:</b>	Se almacenarán los datos ingresados de las estaciones convencionales en la base de datos.
<b>Efectos colaterales:</b>	Ninguno

**Tabla 12.** Especificación de requerimientos - Administración de convenios.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

## **ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS N- 04**

### **Administración de cambio de coordenadas**

**Fecha:** 15 de enero de 2012

**Sistema:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones efectuadas en las estaciones hidrometeorológicas del INAMHI

<b>Función:</b>	Registrar los cambios de coordenadas de las diferentes estaciones.
<b>Descripción:</b>	Permite el registro de la toma de coordenadas de las estaciones hidrometeorológicas.
<b>Entrada:</b>	Medidas de las coordenadas: estación, datum,



	coordenadas geográficas (latitud, longitud), coordenadas UTM <sup>10</sup> (x, y, zona, banda), altura, fecha de medición, observaciones.
<b>Fuente:</b>	Inspector
<b>Salida:</b>	Confirmación de registro de datos
<b>Destino:</b>	Ficha de coordenadas
<b>Acción:</b>	Se almacenarán los datos ingresados de las estaciones convencionales en la base de datos.
<b>Efectos colaterales:</b>	Ninguno

**Tabla 13.** Especificación de requerimientos - Administración de cambio de coordenadas.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

## ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS N- 05

### Administración de los bienes utilizados en la red de estaciones

**Fecha:** 15 de noviembre de 2012

**Sistema:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones efectuadas en las estaciones hidrometeorológicas del INAMHI

<b>Función:</b>	Registrar los bienes destinados a la red de estaciones convencionales.
<b>Descripción:</b>	Permite el registro de los bienes utilizados en las estaciones convencionales.
<b>Entrada:</b>	Datos y características de los bienes: código, nombre, tipo, categoría, marca, serie, modelo, número de parte, descripción, especificaciones, observaciones, galería de imágenes.

<sup>10</sup> Actualmente el sistema de coordenadas se basa en el elipsoide WGS84 (Sistema Geodésico Mundial 1984)

<b>Fuente:</b>	Inspector
<b>Salida:</b>	Confirmación de registro de datos.
<b>Destino:</b>	Ficha del activo ingresado.
<b>Acción:</b>	Se almacenarán los datos ingresados de los bienes de las estaciones en la base de datos.
<b>Efectos colaterales:</b>	Ninguno

**Tabla 14.** Especificación de requerimientos - Administración de los bienes utilizados en la red de estaciones.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

## ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS N- 06

### Cronograma de Intervenciones.

**Fecha:** 27 de mayo de 2013

**Sistema:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones efectuadas en las estaciones hidrometeorológicas del INAMHI

<b>Función:</b>	Registrar el cronograma de giras a las diferentes estaciones.
<b>Descripción:</b>	Permite planificar las fechas de intervenciones de inspección y mantenimiento a la red de estaciones convencionales.
<b>Entrada:</b>	Planificación de giras: responsable de mantenimiento, estación, fecha de inicio, fecha de finalización, visto bueno, técnico, datos de la comisión (información sobre el observador y/o la estación que se necesita se obtengan de la comisión).
<b>Fuente:</b>	Responsable de mantenimiento
<b>Salida:</b>	Datos registrados
<b>Destino:</b>	Ficha del Cronograma

<b>Acción:</b>	Se registrará la planificación de intervención.
<b>Efectos colaterales:</b>	Ninguno

**Tabla 15.** Especificación de requerimientos - Cronograma de Intervenciones.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

## **ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS N- 07**

### **Registro de los trabajos de mantenimiento e inspección.**

**Fecha:** 15 de noviembre de 2012

**Sistema:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones efectuadas en las estaciones hidrometeorológicas del INAMHI

<b>Función:</b>	Registrar los trabajos de mantenimiento e inspección realizados en las estaciones.
<b>Descripción:</b>	Permite controlar las intervenciones de mantenimiento e inspección, realizadas por los técnicos en las estaciones del INAMHI.
<b>Entrada:</b>	<p>Datos de los trabajos realizados en la intervención:</p> <p>Cabecera del informe: estación, personal involucrado, fecha de inicio, hora de inicio, fecha de fin, hora de fin de la intervención, estado aparente de la estación, resumen, inspección visual, observaciones, tareas complementarias.</p> <p>Capacitaciones: observador, tipo de capacitación, tema.</p> <p>Datos Comisión: tipo de dato, descripción.</p> <p>Movimientos: bien, tipo de movimiento (instalación, reemplazo, retiro por baja o por mantenimiento),</p>

	justificación, número de oficio.  Inspección y mantenimiento: activo fijo, inspección visual, estado, observaciones, imagen antes del mantenimiento, imagen del mantenimiento, imagen después del mantenimiento, acciones realizadas, observaciones.
<b>Fuente:</b>	Técnicos
<b>Salida:</b>	Datos registrados
<b>Destino:</b>	Ficha de Intervención
<b>Acción:</b>	Se registrará las intervenciones de mantenimiento e inspección realizadas en las estaciones del INAMHI.
<b>Efectos colaterales:</b>	Ninguno

**Tabla 16.** Especificación de requerimientos - Registro de los trabajos de mantenimiento e inspección.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

## **ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS N- 08**

### **Administración de los Observadores y su ayudante**

**Fecha:** 15 de noviembre de 2012

**Sistema:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones efectuadas en las estaciones hidrometeorológicas del INAMHI

<b>Función:</b>	Registrar los observadores a cargo de la lectura en las estaciones del INAMHI.
<b>Descripción:</b>	Permite el registro de los observadores.
<b>Entrada:</b>	Datos personales de observadores y ayudantes: estación, nombres, apellidos, cédula, provincia, cantón, parroquia de nacimiento, nivel de instrucción, tipo de relación laboral con el INAMHI, sexo, fecha de nacimiento,

	<p>dirección domiciliaria, teléfono casa, celular, teléfono trabajo, otros teléfonos, email, frecuencia de radio, coordenadas dirección domiciliaria geográficas y UTM, fotografía, copia de la cédula (derecho y revés), fotografía de la vivienda, croquis del domicilio, ruta del domicilio, datos de contacto, observaciones.</p> <p>Relación contractual: fecha inicio de servicio, fecha fin de servicio, forma de pago, banco, tipo de cuenta, número de cuenta bancaria, valor del pago, periodo de pago.</p>
<b>Fuente:</b>	Observador y Ayudante
<b>Salida:</b>	Confirmación de registro de datos.
<b>Destino:</b>	Ficha del observador
<b>Acción:</b>	Se almacenarán los datos ingresados de los observadores y ayudantes en la base de datos.
<b>Efectos colaterales:</b>	Ninguno

**Tabla 17.** Especificación de requerimientos - Administración de los Observadores y su ayudante.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

## ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS N- 09

### Visualización de la información mediante un mapa

**Fecha:** 15 de noviembre de 2012

**Sistema:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones efectuadas en las estaciones hidrometeorológicas del INAMHI

<b>Función:</b>	Integrar información relacionada a las estaciones del INAMHI.
<b>Descripción:</b>	El visualizador permitirá mediante un mapa ubicar las

	estaciones del INAMHI según sus coordenadas y presentar las características de cada estación, así como los parámetros que genera, junto con sus valores promedio.
<b>Entrada:</b>	Datos para filtrar la información
<b>Fuente:</b>	Sistema, Base de datos de lecturas de estaciones convencionales
<b>Salida:</b>	Pantalla de resultado
<b>Destino:</b>	Ninguno
<b>Acción:</b>	Se visualizará la información ingresada en el sistema y se integrará la información obtenida de las bases de datos de los datos meteorológicos e hidrológicos de estaciones convencionales del INAMHI, a través de la ubicación geográfica de las estaciones en un mapa.
<b>Efectos colaterales:</b>	Ninguno

**Tabla 18.** Especificación de requerimientos - Visualización de la información mediante un mapa.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

## ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS N- 10

### Emisión de reportes

**Fecha:** 15 de noviembre de 2012

**Sistema:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones efectuadas en las estaciones hidrometeorológicas del INAMHI

<b>Función:</b>	Presentar reportes sobre los datos registrados en el sistema.
<b>Descripción:</b>	El usuario que tenga acceso a esta información podrá consultar:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historial de cambios de coordenadas de cada estación.</li> <li>• Convenios prontos a vencer.</li> <li>• Información sobre la rotación de los instrumentos.</li> <li>• Instrumentos por estación.</li> <li>• Intervenciones por instrumento.</li> <li>• Intervenciones de Mantenimiento e Inspección por Estación.</li> <li>• Información para pago de observadores y ayudantes.</li> <li>• Historial de Observadores por Estación.</li> <li>• Directorio de estaciones.</li> <li>• Observaciones de las últimas observaciones realizadas en la red de estaciones convencionales (Novedades).</li> <li>• Historial de Bajas y Reactivaciones de Estaciones.</li> <li>• Cumplimiento de Intervenciones.</li> </ul>
<b>Entrada:</b>	Datos para filtrar la información
<b>Fuente:</b>	Sistema
<b>Salida:</b>	Pantalla de resultado
<b>Destino:</b>	Ninguno
<b>Acción:</b>	Se presentará información relacionada con las estaciones hidrometeorológicas del INAMHI.
<b>Efectos colaterales:</b>	Ninguno

**Tabla 19.** Especificación de requerimientos - Emisión de reportes.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### 3.2. Modelo de Casos de Uso

Los casos de uso describen las actividades que se llevará a cabo en un determinado proceso, se definen actores, que son las entidades, sistemas externos o personas que participarán en el caso de uso. Los modelos de caso de uso permitirán especificar el comportamiento del sistema y como interactuará con los actores.

A continuación se presentan los casos de uso más relevantes y en la sección Anexos se podrá ubicar una especificación detallada de los casos de uso restantes.

#### 3.2.1. Casos de uso de administración de Personal

##### 3.2.1.1. Caso de uso Gestión de Personal

<b>Caso de uso:</b>	Gestión de Personal	CU_01_01
<b>Actores:</b>	Administrador	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	El empleado debe estar registrado y tener rol de Administrador	
<b>Pos condición:</b>	El empleado queda registrado, así como la asignación del rol	
<b>Propósito:</b> Registrar al empleado y asignarle un rol		
<b>Resumen:</b> Un empleado desea realizar ciertos procesos en el sistema, el administrador le crea un usuario y le da acceso al sistema pero con restricciones.		
<b>Curso Normal:</b>		
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>
1.	El usuario Administrador ingresa al sistema con su usuario y contraseña.	2. El sistema valida la existencia del usuario, si concuerda con la contraseña ingresada y si tiene acceso al módulo “Adm.Personal / Personal”. Si es correcto ingresa al sistema y presenta la pantalla de inicio.
3.	El usuario selecciona la opción Adm.Personal /	4. El sistema muestra la lista de empleados ingresados, sobre la lista se

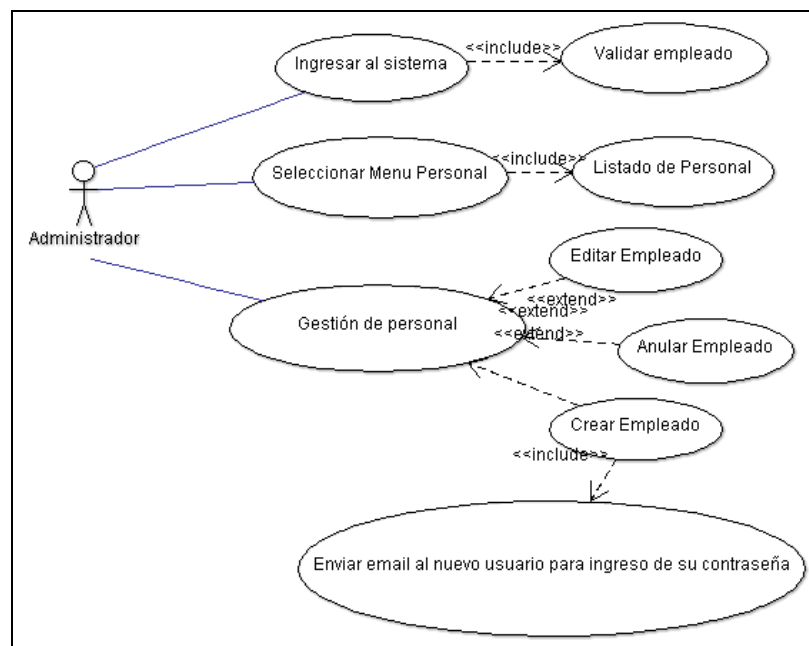


	Personal.		muestra la opción de crear un registro y junto a la fila correspondiente, las operaciones que se pueden realizar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Editar</li> <li>• Activar/Desactivar</li> <li>• Anular</li> </ul>
5.	El usuario selecciona la opción Nuevo, Editar o Anular.	6.	El sistema presenta el formulario correspondiente
7.	El usuario ingresa o actualiza los datos solicitados.	8.	El sistema valida los campos ingresados
		9.	El sistema muestra un mensaje de ingreso o actualización de los datos.
<b>Cursos Alternos:</b>			
2a.	El usuario ingresa datos incorrectos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema muestra un mensaje de error en el ingreso al sistema.</li> </ul>		
9a.	El usuario ingresa datos que no concuerdan con el tipo de campo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema muestra un mensaje de error junto al campo mal ingresado.</li> </ul>		
9b.	Si los campos fueron validados como correctos y se ha creado un nuevo usuario. <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema enviará un link al email del nuevo usuario para ingresar su contraseña, la url estará disponible solo por un día.</li> </ul>		

**Tabla 20.** Caso de uso Gestión de Personal.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 5.** Diagrama de Caso de Uso Gestión de Personal

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### 3.2.2. Caso de uso de ingreso al sistema

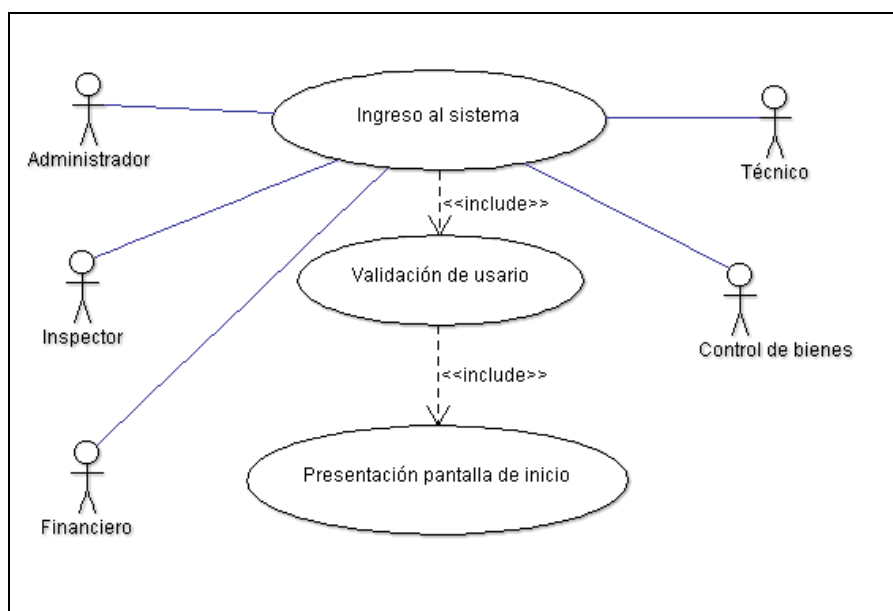
Caso de uso:	Ingreso al sistema	CU_02
Actores:	Administrador, Inspector, Técnico, Financiero, Control de Bienes.	
Tipo:	Primario	
Precondición:	El usuario debe estar registrado y activo.	
Pos condición:	El usuario ingresa al sistema	
<b>Propósito:</b>		
Controlar el acceso al sistema		
<b>Resumen:</b>		
El usuario ingresa en el browser la url del sistema, el usuario puede acceder al sistema ingresando su usuario y su password.		
<b>Curso Normal:</b>		
Actor		Sistema

1.	Usuario abre un explorador		
2.	El usuario ingresa la url del sistema	3.	El sistema presenta el formulario de login.
4.	El usuario ingresa su usuario y contraseña.	5.	El sistema valida los datos ingresados.
		6.	El sistema muestra la pantalla de inicio y el menú según el nivel de acceso que tenga el usuario.
<b>Cursos Alternos:</b>			
6a.	El usuario ingresa datos incorrectos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema muestra un mensaje de error.</li> </ul>		

**Tabla 21.** Caso de uso Ingreso al sistema.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 6.** Diagrama de Caso de Uso Ingreso al sistema

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### 3.2.3. Casos de uso administración de las estaciones

#### 3.2.3.1. Caso de uso sincronización de estaciones

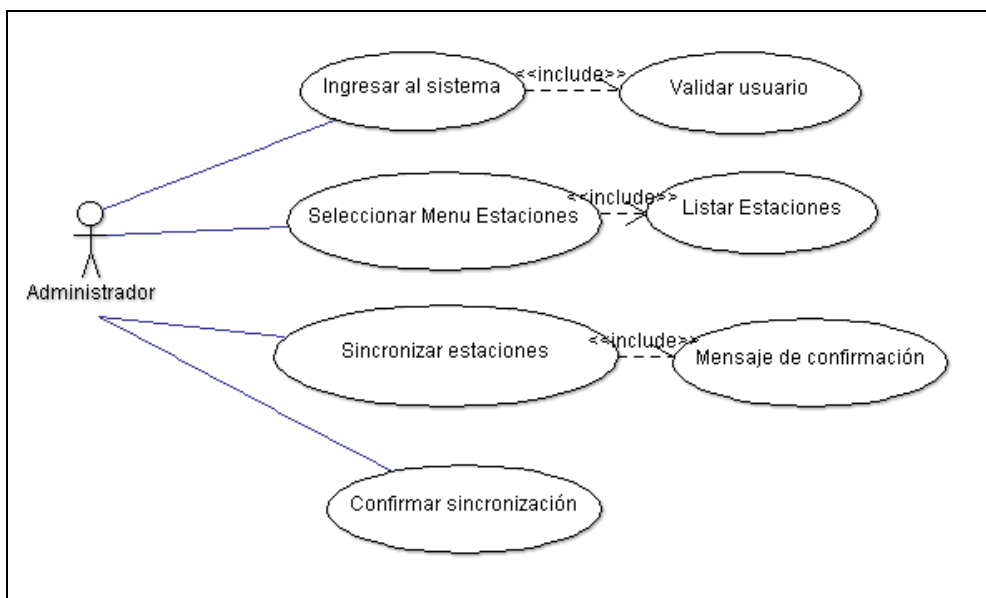
<b>Caso de uso:</b>	Sincronización de estaciones	CU_03_01
<b>Actores:</b>	Administrador, Inspector	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	El usuario debe estar registrado y activo con rol Administrador o Inspector.  El usuario debe estar en el módulo Adm. Estaciones.	
<b>Pos condición:</b>	Se alimenta la tabla estaciones de los datos obtenidos de la Base de Datos de Estaciones Convencionales.	
<b>Propósito:</b>  Ingresar o actualizar los registros de la tabla Estaciones obteniendo los datos de la Base de Datos de Estaciones Convencionales.		
<b>Resumen:</b>  El usuario ingresa o actualiza los registros de la tabla Estaciones.		
<b>Curso Normal:</b>		
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>
1.	El usuario selecciona la opción Estaciones	2. El sistema muestra la lista de estaciones, sobre la lista se muestra la opción de Sincronizar Estaciones.
3.	El usuario selecciona la opción.	4. El sistema muestra un mensaje de confirmación.
5.	El usuario acepta.	6. El sistema obtiene los datos de la Base de Datos del INAMHI de Estaciones Convencionales y añade o actualiza los registros de la tabla Estaciones de la base datos del presente sistema.
		7. El sistema envía un email al

		usuario que realizó la operación y muestra un mensaje en pantalla con los nombres de las estaciones agregadas y una nota para que el usuario ingrese los campos que no se pueden obtener de la base de datos externa.
<b>Cursos Alternos:</b>		
5a.	<p>El usuario no confirma el mensaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra la lista de estaciones y no realiza ninguna acción.</li> </ul>	

**Tabla 22.** Caso de uso Sincronización de estaciones.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 7.** Diagrama de Caso de Uso Sincronización de estaciones.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### 3.2.3.2. Caso de uso actualización de estaciones

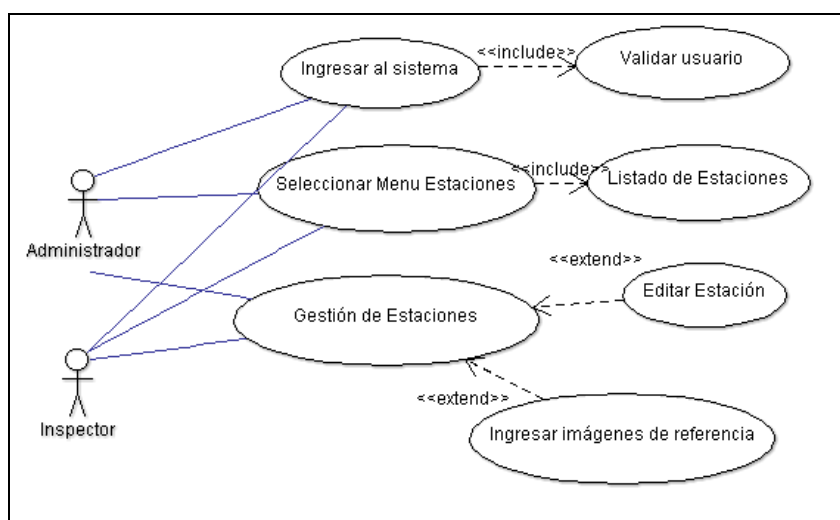
<b>Caso de uso:</b>	Actualización de estaciones	CU_03_02
<b>Actores:</b>	Administrador, Inspector	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	El usuario debe estar registrado y activo con rol Administrador o Inspector.  El usuario debe estar en el módulo Adm. Estaciones.	
<b>Pos condición:</b>	Se ingresan las características de las estaciones.	
<b>Propósito:</b>  Ingreso de los datos de las estaciones.		
<b>Resumen:</b>  El usuario ingresa los datos de las estaciones		
<b>Curso Normal:</b>		
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>
1.	El usuario selecciona la opción Estaciones	2.  El sistema muestra la lista de estaciones ingresados, junto a la fila correspondiente a la estación, las operaciones que se pueden realizar: <ul style="list-style-type: none"><li>• Ingresar Imágenes de Referencia</li><li>• Estado (Activo/Desactivo)</li><li>• Editar</li><li>• Anular</li></ul>
3.	El usuario selecciona la opción Ingresar Imágenes de Referencia, o Editar	4.  El sistema presenta el formulario correspondiente.
5.	El usuario llena los campos del formulario	6.  El sistema valida los campos

		7.	El sistema muestra un mensaje de ingreso o actualización de los datos.
<b>Cursos Alternos:</b>			
7a.	El usuario ingresa datos que no concuerdan con el tipo de campo. <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra un mensaje de error junto al campo mal ingresado.</li> </ul>		

**Tabla 23.** Caso de uso Actualización de estaciones.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 8.** Diagrama de Caso de Uso Actualización de estaciones.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### 3.2.3.3. Caso de uso Administración de Convenio.

<b>Caso de uso:</b>	Administración Convenio	CU_03_05
<b>Actores:</b>	Administrador, Inspector	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	El usuario debe estar registrado y activo con rol	

	Administrador o Inspector. El usuario debe estar en el módulo Adm. Estaciones / Adm. Convenios.		
<b>Pos condición:</b>		Se administran los convenios, renovaciones, cancelaciones.	
<b>Propósito:</b> Registrar los convenios y sus renovaciones.			
<b>Resumen:</b> El usuario registra los convenios y sus renovaciones.			
<b>Curso Normal:</b>			
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>	
1.	El usuario selecciona la opción Convenios	2.	El sistema solicita el ingreso del código o nombre de la estación de la cual se necesita los convenios.
3.	El usuario ingresa el código o el nombre de la estación.	4.	El sistema muestra la lista de estaciones que concuerdan con la búsqueda.
5.	El usuario selecciona una estación.	6.	El sistema muestra la lista de convenios de la estación seleccionada, sobre la lista se muestra la opción de crear un registro y junto a la fila correspondiente al registro, las operaciones que se pueden realizar:  <ul style="list-style-type: none"><li>• Renovar</li><li>• Cancelar</li><li>• Editar</li><li>• Anular</li></ul>
7.	El usuario selecciona la opción: Crear, Renovar, Cancelar o Editar	8.	El sistema presenta el formulario correspondiente.
9.	El usuario llena los campos del	10.	El sistema valida los campos

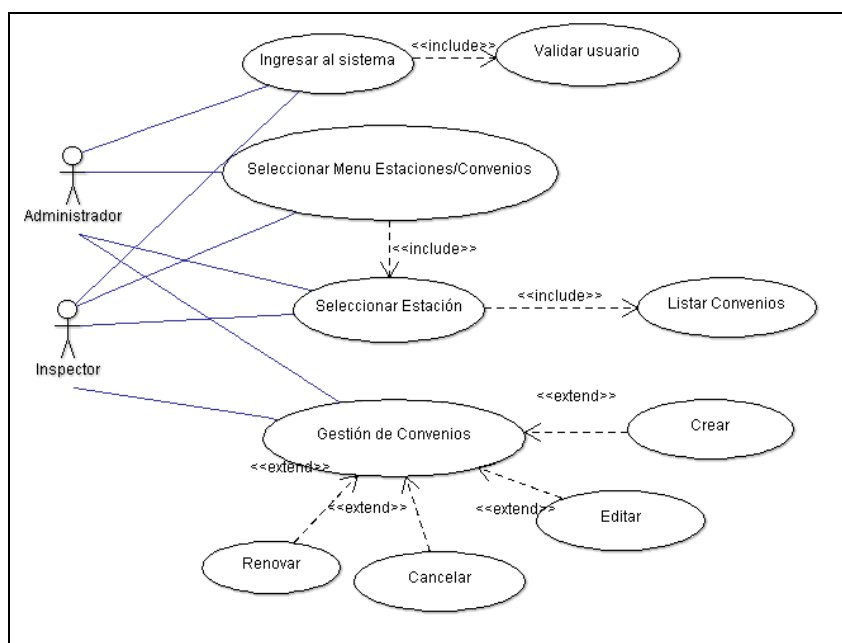


	formulario correspondiente.		
		11.	El sistema muestra un mensaje de confirmación de la transacción.
<b>Cursos Alternos:</b>			
4a.	El sistema no encuentra el registro solicitado. <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra un mensaje de no haber encontrado ningún registro con los parámetros ingresados.</li> </ul>		
11a.	El usuario ingresa datos que no concuerdan con el tipo de campo. <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra un mensaje de error junto al campo mal ingresado.</li> </ul>		

**Tabla 24.** Caso de uso Administración Convenio.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 9.** Diagrama de Caso de Uso Administración Convenio.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### 3.2.3.4. Caso de uso cambiar coordenadas.

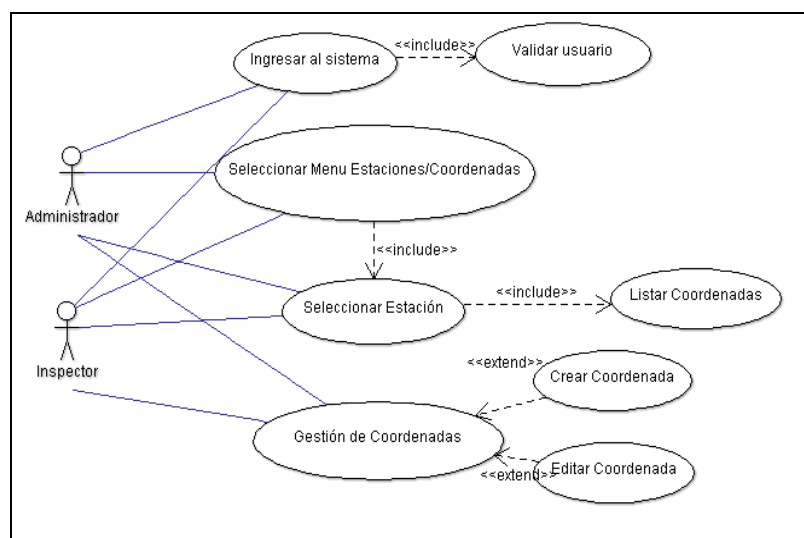
<b>Caso de uso:</b>	Cambiar coordenadas	CU_03_07
<b>Actores:</b>	Administrador, Inspector	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	El usuario debe estar registrado y activo con rol Administrador o Inspector. El usuario debe estar en el módulo Adm. Estaciones.	
<b>Pos condición:</b>	Se actualizan las coordenadas.	
<b>Propósito:</b> Registrar cambio de coordenadas.		
<b>Resumen:</b> El usuario actualiza las coordenadas de una estación.		
<b>Curso Normal:</b>		
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>
1.	El usuario selecciona la opción Coordenadas	2. El sistema solicita el ingreso del código o nombre de la estación de la cual se necesita las coordenadas.
3.	El usuario ingresa el código o el nombre de la estación.	4. El sistema muestra la lista de estaciones que concuerdan con la búsqueda.
5.	El usuario selecciona una estación.	6. El sistema muestra la lista de coordenadas ingresadas de la estación seleccionada, sobre la lista se muestra la opción de crear un registro y junto a la fila correspondiente a las coordenadas, las operaciones que se pueden realizar:  <ul style="list-style-type: none"><li>• Editar</li><li>• Anular</li></ul>

7.	El usuario selecciona la opción: Crear o Editar	8.	El sistema presenta el formulario correspondiente.
9.	El usuario llena los campos del formulario correspondiente.	10.	El sistema valida los campos
		11.	El sistema muestra un mensaje de confirmación de la transacción.
<b>Cursos Alternos:</b>			
4a.	El sistema no encuentra el registro solicitado. <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra un mensaje de no haber encontrado ningún registro con los parámetros ingresados.</li> </ul>		
11a.	El usuario ingresa datos que no concuerdan con el tipo de campo. <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra un mensaje de error junto al campo mal ingresado.</li> </ul>		

**Tabla 25.** Caso de uso Cambiar coordenadas.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 10.** Diagrama de Caso de Uso Cambiar coordenadas.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### 3.2.4. Casos de uso de administración de los bienes de cada estación

#### 3.2.4.1. Caso de uso registro de los bienes de cada estación

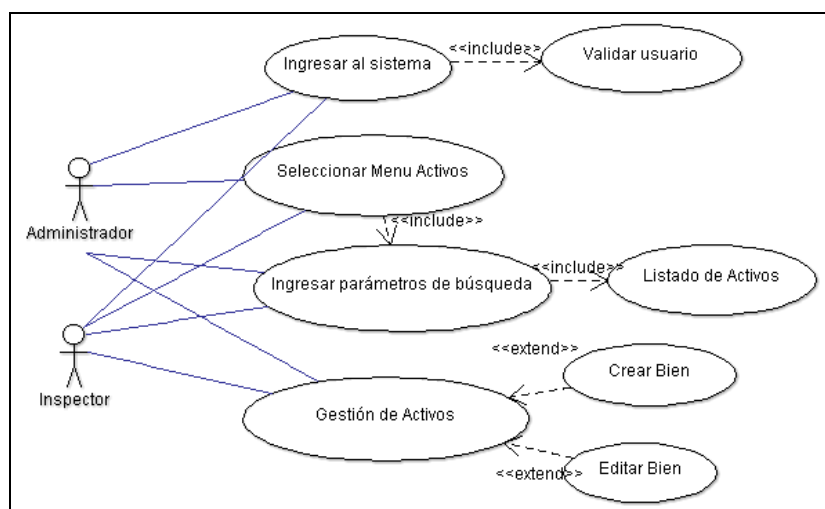
<b>Caso de uso:</b>	Registro de los bienes	CU_04_01
<b>Actores:</b>	Administrador, Inspector	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	El usuario debe estar registrado y activo con rol Administrador o Inspector.	
<b>Pos condición:</b>	Se ingresan las características de los bienes que tiene cada estación.	
<b>Propósito:</b> Ingreso de los datos de los bienes de cada estación.		
<b>Resumen:</b> El usuario ingresa los datos de los bienes de cada estación.		
<b>Curso Normal:</b>		
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>
1.	El usuario selecciona la opción Activos	2. El sistema solicita ingresar el código, nombre, serie, modelo o categoría de los activos.
3.	El usuario ingresa el código, nombre, serie, modelo o categoría de los activos.	4. El sistema muestra la lista de los activos encontrados, sobre la lista se muestra la opción de crear un registro y junto a la fila correspondiente al activo, las operaciones que se pueden realizar: <ul style="list-style-type: none"><li>• Galería</li><li>• Editar</li><li>• Anular</li></ul>
5.	El usuario selecciona la opción Crear o Editar	6. El sistema presenta el formulario correspondiente.
7.	El usuario llena los campos del formulario	8. El sistema valida los campos
		9. El sistema muestra un mensaje de

		ingreso o actualización de los datos.
<b>Cursos Alternos:</b>		
9a.	El usuario ingresa datos que no concuerdan con el tipo de campo. <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra un mensaje de error junto al campo mal ingresado.</li> </ul>	

**Tabla 26.** Caso de uso Registro de los bienes.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 11.** Diagrama de Caso de Uso Registro de los bienes.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### 3.2.5. Casos de uso gestión de trabajos de mantenimiento e inspección en las estaciones.

#### 3.2.5.1. Caso de uso Ingresar Gira

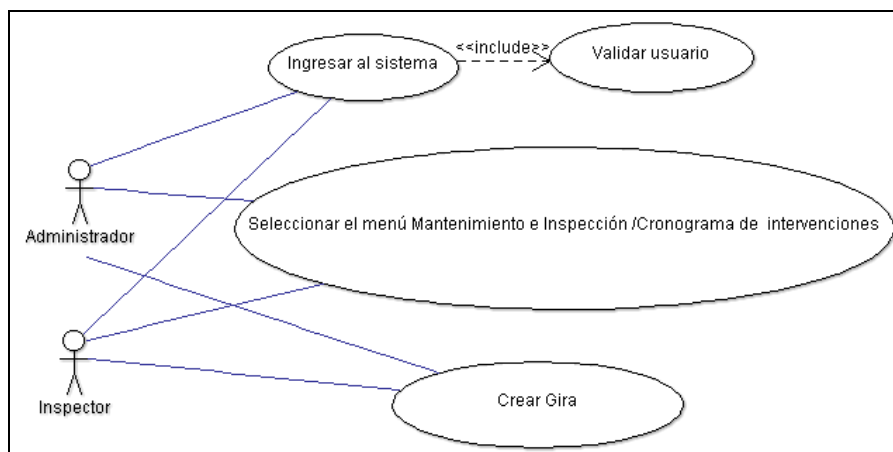
<b>Caso de uso:</b>	Crear registro de gira	CU_05_01
<b>Actores:</b>	Administrador, Inspector	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	El usuario debe estar registrado y activo con rol	

	Administrador o Inspector.		
	El usuario debe estar en el módulo Mantenimiento e Inspección.		
	Deben estar ingresados todas las estaciones, el personal y los datos de comisión.		
Pos condición:	Se registra la gira planificada.		
Propósito:			
Controlar el cumplimiento de las giras establecidas.			
Resumen:			
El usuario ingresa los datos necesarios para registrar la gira planificada.			
Curso Normal:			
Actor		Sistema	
1.	El usuario selecciona la opción Mantenimiento e Inspección /Cronograma de intervenciones		
2.	El usuario selecciona la opción “Nuevo”.	3.	El sistema presenta el formulario para el ingreso de un nuevo registro.
4.	El usuario llena los campos del formulario	5.	El sistema valida los campos
		6.	El sistema muestra un mensaje de ingreso de los datos.
Cursos Alternos:			
6a.	El usuario ingresa datos que no concuerdan con el tipo de campo. <ul style="list-style-type: none"><li>El sistema muestra un mensaje de error junto al campo mal ingresado.</li></ul>		

**Tabla 27.** Caso de uso Crear registro de gira.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 12.** Diagrama de Caso de Uso Crear registro de gira.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### 3.2.5.2. Caso de uso Ingresar registro de intervención de mantenimiento e inspección

<b>Caso de uso:</b>	Ingresar registro de intervención de mantenimiento e inspección	CU_05_05
<b>Actores:</b>	Administrador, Inspector, Técnico	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	<p>El usuario debe estar registrado y activo con rol Administrador o Inspector.</p> <p>El usuario debe estar en el módulo Mantenimiento /Control de intervenciones.</p> <p>Deben estar ingresados todos los bienes y tareas que se pueden realizar en la intervención.</p>	
<b>Pos condición:</b>	Se registra la intervención de mantenimiento e inspección realizada.	
<b>Propósito:</b>	Control de las intervenciones de mantenimiento e inspección realizadas en las estaciones.	
<b>Resumen:</b>		

El usuario ingresa los datos necesarios para registrar la intervención de mantenimiento e inspección en la estación.			
<b>Curso Normal:</b>			
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>	
1.	El usuario selecciona la opción Mantenimiento e Inspección /Registro de intervención	2.	<p>El sistema muestra solo la lista de intervenciones que el técnico tiene a cargo registrar y junto a la fila correspondiente a cada gira, las operaciones que se pueden realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar</li> <li>• Anexos</li> </ul>
3.	El usuario selecciona la opción Ingresar	4.	<p>El sistema presenta el formulario para registrar la intervención, la información será ingresada en 3 pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulario 1: Ingreso de inspección visual, datos generales, capacitaciones, datos de comisión.</li> <li>• Formulario 2: Registro de cambios, instalaciones o retiros de instrumental.</li> <li>• Formulario 3: Ingreso del trabajo de campo realizado y registro del estado de cada instrumento.</li> </ul>
5.	El usuario llena los campos de los formularios	6.	El sistema valida los campos
		7.	El sistema muestra un mensaje de ingreso de los datos y envía un email al técnico informando que la intervención fue registrada.

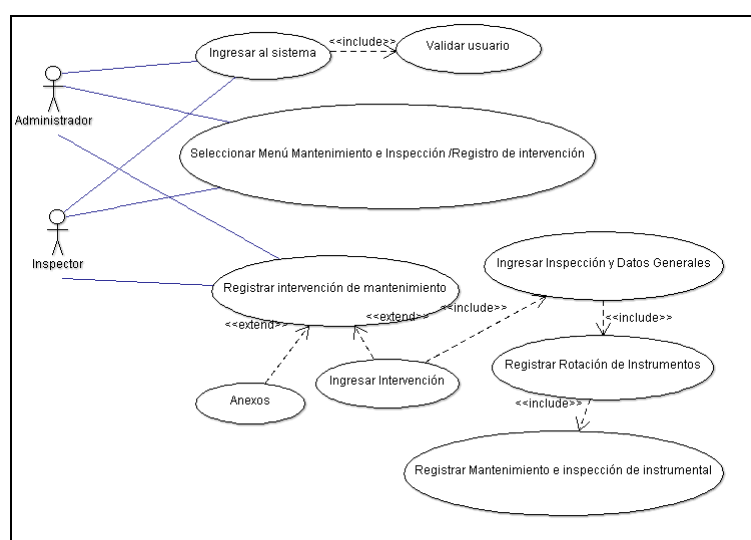


Cursos Alternos:	
6a.	<p>El usuario ingresa datos que no concuerdan con el tipo de campo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra un mensaje de error junto al campo mal ingresado.</li> </ul>

**Tabla 28.** Caso de uso Ingresar registro de intervención de mantenimiento e inspección.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 13.** Diagrama de Caso de Uso Crear registro de intervención de mantenimiento e inspección.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### 3.2.6. Casos de uso de administración de los Observadores

#### 3.2.6.1. Caso de uso Registro y Actualización de Observadores y Ayudantes.

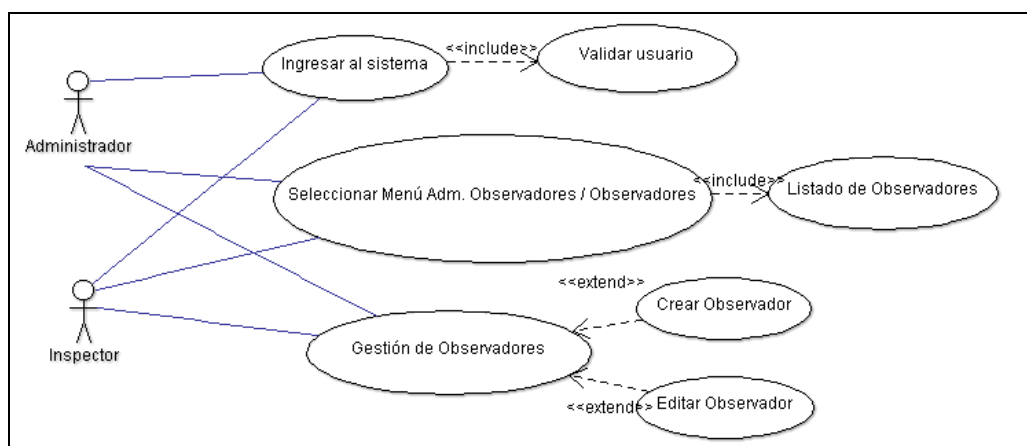
<b>Caso de uso:</b>	Registro y Actualización de Observadores y Ayudantes	CU_06_01
<b>Actores:</b>	Administrador, Inspector	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	El usuario debe estar registrado y activo con rol	

	Administrador o Inspector.		
<b>Pos condición:</b>	Se ingresan los datos de los Observadores y Ayudantes.		
<b>Propósito:</b> Ingreso de datos de los Observadores y Ayudantes.			
<b>Resumen:</b> El usuario ingresa los datos de los Observadores y Ayudantes.			
<b>Curso Normal:</b>			
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>	
1.	El usuario selecciona la opción Adm. Observadores / Observadores	2.	El sistema muestra la lista de los observadores ingresados, sobre la lista se muestra la opción de crear un registro y junto a la fila correspondiente al observador, las operaciones que se pueden realizar: <ul style="list-style-type: none"><li>• Editar</li><li>• Anular</li><li>• Ayudantes</li></ul>
3.	El usuario selecciona la opción Crear o Editar	4.	El sistema presenta el formulario correspondiente.
5.	El usuario llena los campos del formulario	6.	El sistema valida los campos
		7.	El sistema muestra un mensaje de ingreso o actualización de los datos.
<b>Cursos Alternos:</b>			
7a.	El usuario ingresa datos que no concuerdan con el tipo de campo. <ul style="list-style-type: none"><li>• El sistema muestra un mensaje de error junto al campo mal ingresado.</li></ul>		

**Tabla 29.** Caso de uso Registro y Actualización de Observadores y Ayudantes.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 14.** Diagrama de Caso de Uso Registro y Actualización de Observadores y Ayudantes.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### 3.2.7. Casos de uso de visualización de la información mediante un mapa

<b>Caso de uso:</b>	Visualización de la información mediante un mapa.	CU_07_01
<b>Actores:</b>	Administrador, Inspector, Técnico, Usuario página web, Base de Datos de las mediciones de estaciones convencionales.	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	Si es usuario del sistema debe ingresar al módulo Reportes/Mapa.  Si es usuario de la página web debe primero ingresar a la página web del INAMHI.	
<b>Pos condición:</b>	Se presenta información relacionada a las estaciones como: características, bienes que posee, rotación de bienes, historial de intervenciones de mantenimiento, observadores, historial de recepción de informes de lectura, datos hidrometeorológicos que emiten las estaciones (mensuales y globales). Toda esta información se presentará según el nivel	

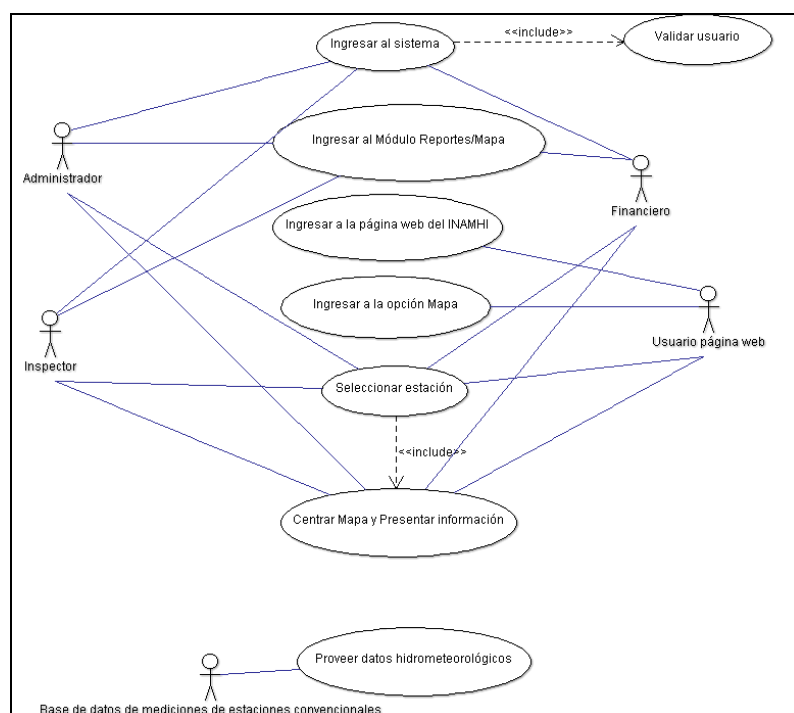
		de acceso del usuario.	
<b>Propósito:</b>			
Unificar y presentar información de las estaciones del INAMHI.			
<b>Resumen:</b>			
El usuario puede visualizar información relacionada a las estaciones.			
<b>Curso Normal:</b>			
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>	
1.	Si es un usuario del sistema, selecciona la opción Reportes/Mapa.  Si es usuario de la página web ingresa a la página web del INAMHI	2.	El sistema presenta un mapa, en el cual las estaciones se encuentran ubicadas geográficamente y divididas en capas según su tipo.
3.	El usuario selecciona la estación de la cual requiere información	4.	El mapa se centra en las coordenadas de la estación seleccionada.  El sistema muestra la información siguiente:  <b>Usuario del Sistema:</b> Tipo, Nombre, Observador Principal, Estado, Si pertenece a la red Sinóptica, Provincia, Cantón, Parroquia, Sector, Código, Código NESDIS, Cod. E, Cod. C, Cod. OMM, Cod. IDT, Dirección, Fecha de instalación, Instalador, Escritura, Detalles Generales, Imágenes de Referencia, Tabla de promedios de los parámetros que genera y una gráfica.  <b>Usuario de la página web del INAMHI:</b>

			Tipo, Nombre, Estado, Si pertenece a la red Sinóptica, Provincia, Cantón, Parroquia, Sector, Código, Fecha de instalación, Detalles Generales, Tabla de promedios de los parámetros que genera y una gráfica.
<b>Cursos Alternos:</b>			
4a.	<p>La estación seleccionada no tiene coordenadas ingresadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La estación no se puede localizar en el mapa y el sistema presenta un mensaje de no haber encontrado las coordenadas de la estación.</li> </ul>		

**Tabla 30.** Caso de uso Visualización de la información mediante un mapa.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 15.** Diagrama de Caso de Uso Visualización de estaciones mediante un mapa.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

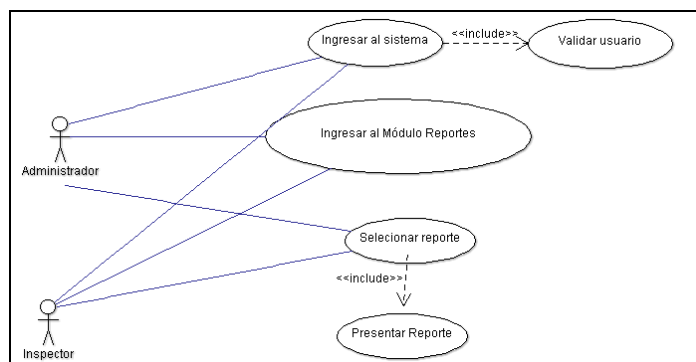
### 3.2.8. Caso de uso Reportes

<b>Caso de uso:</b>	Reportes	CU_8_01	
<b>Actores:</b>	Administrador, Inspector, Base de Datos de las mediciones de estaciones convencionales.		
<b>Tipo:</b>	Primario		
<b>Precondición:</b>	El usuario debe estar registrado y activo con rol Administrador o Inspector.		
<b>Pos condición:</b>	Se presenta los reportes del sistema		
<b>Propósito:</b>			
Presentar información a través de los reportes.			
<b>Resumen:</b>			
El usuario puede visualizar información relacionada a las estaciones.			
<b>Curso Normal:</b>			
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>	
1.	El usuario selecciona la opción Reportes.	2.	El sistema presenta la lista de reportes.
3.	El usuario elige el reporte que desea	4.	El sistema muestra según la opción elegida, los parámetros para filtrar la información.
5.	El usuario ingresa los parámetros de filtro.	6.	El sistema presenta los resultados del reporte.
<b>Cursos Alternos:</b>			
6a.	No se encuentra el registro con los filtros ingresados. <ul style="list-style-type: none"><li>El sistema presenta un mensaje de no haber encontrado ningún resultado para la búsqueda.</li></ul>		

**Tabla 31.** Caso de uso Reportes.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



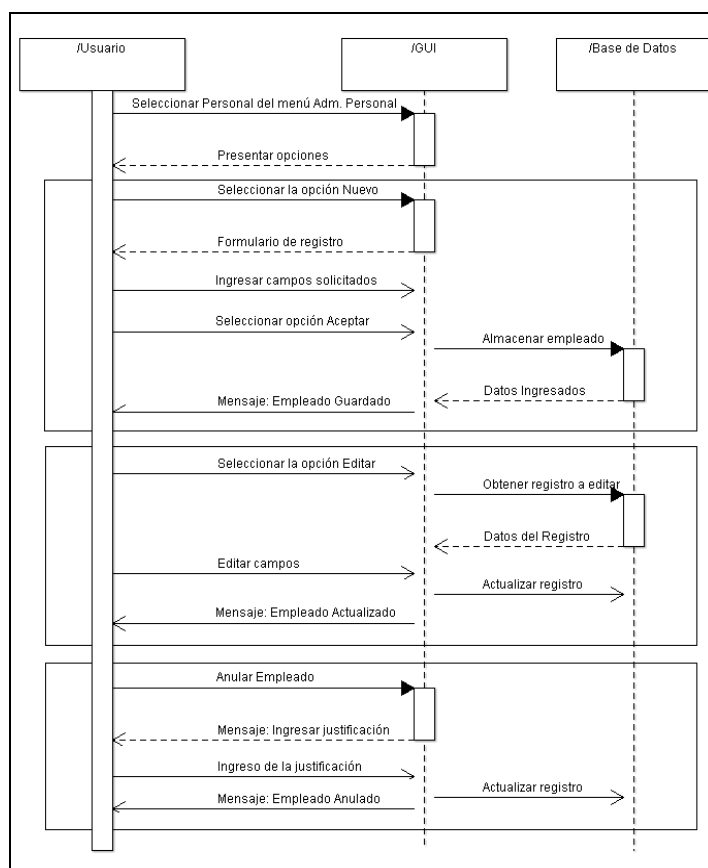
**Figura 16.** Diagrama de Caso de Uso Reportes.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### 3.3. Diagrama de Secuencias

#### 3.3.1. Diagrama de secuencia Administración de Personal

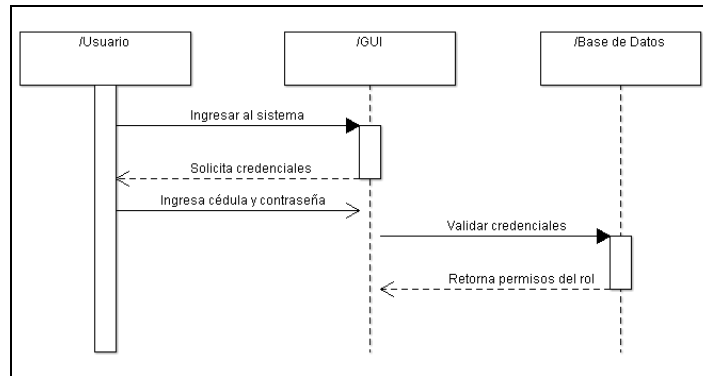


**Figura 17.** Diagrama de secuencia Administración de Personal

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### 3.3.2. Diagrama de secuencia Ingreso al Sistema

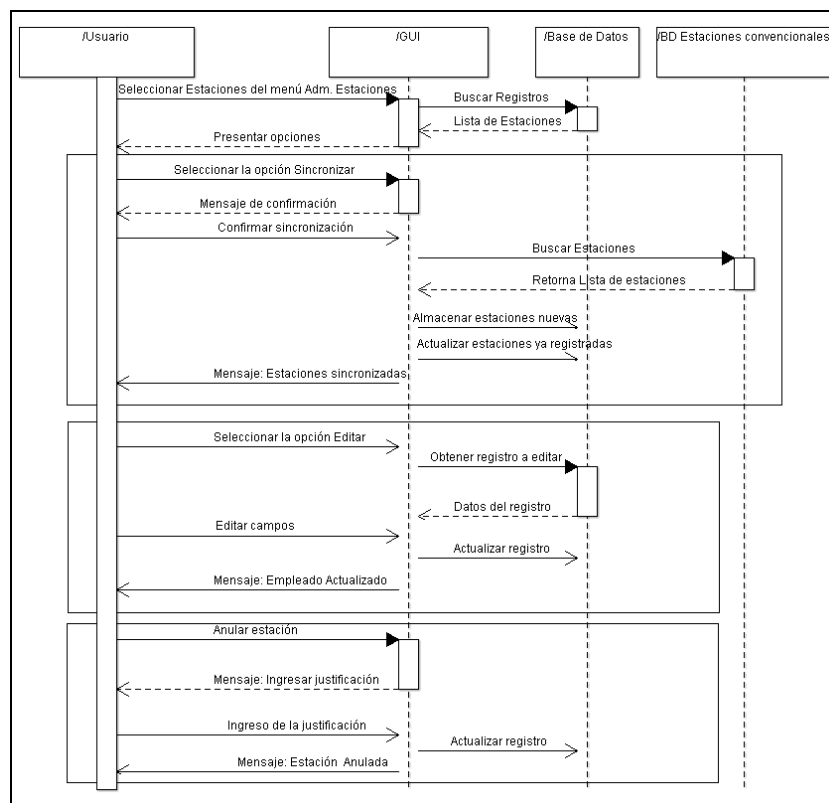


**Figura 18.** Diagrama de secuencia Ingreso al Sistema

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### 3.3.3. Diagrama de secuencia Administración de las estaciones



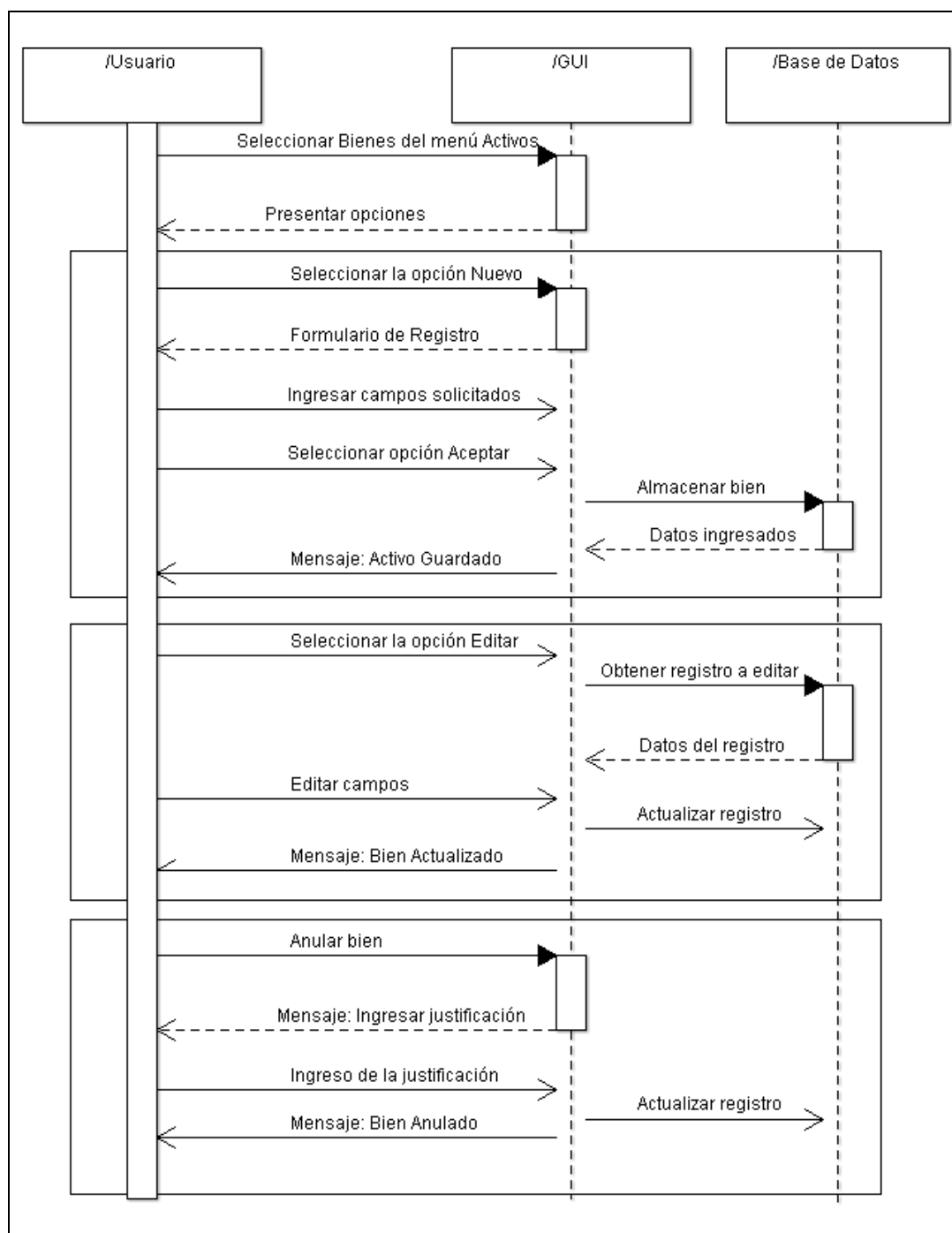
**Figura 19.** Diagrama de secuencia Administración de las estaciones

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



### 3.3.4. Diagrama de secuencia Administración de los bienes de cada estación

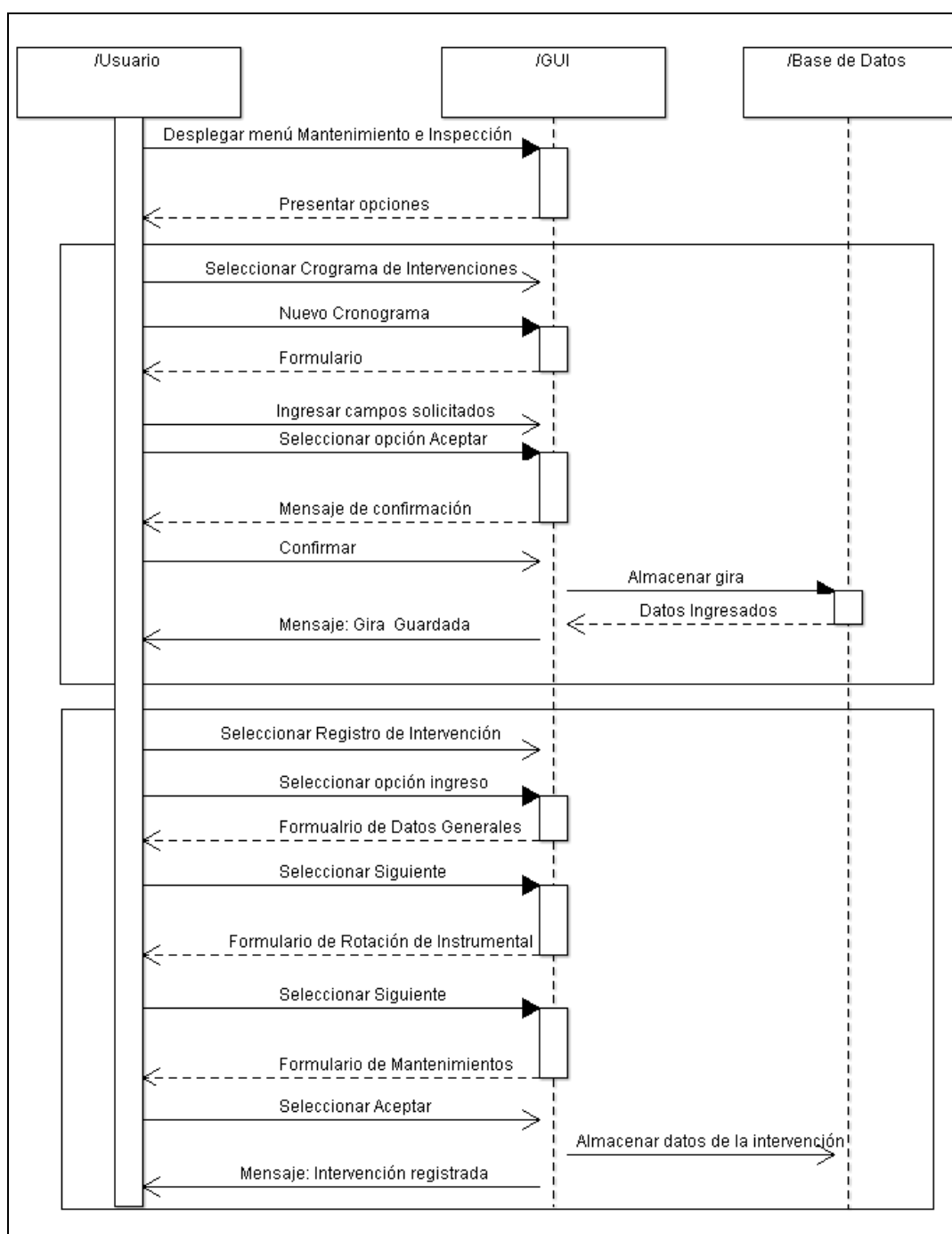


**Figura 20.** Diagrama de secuencia Administración de los bienes de cada estación

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### 3.3.5. Diagrama de secuencia Gestión de trabajos de mantenimiento e inspección en las estaciones

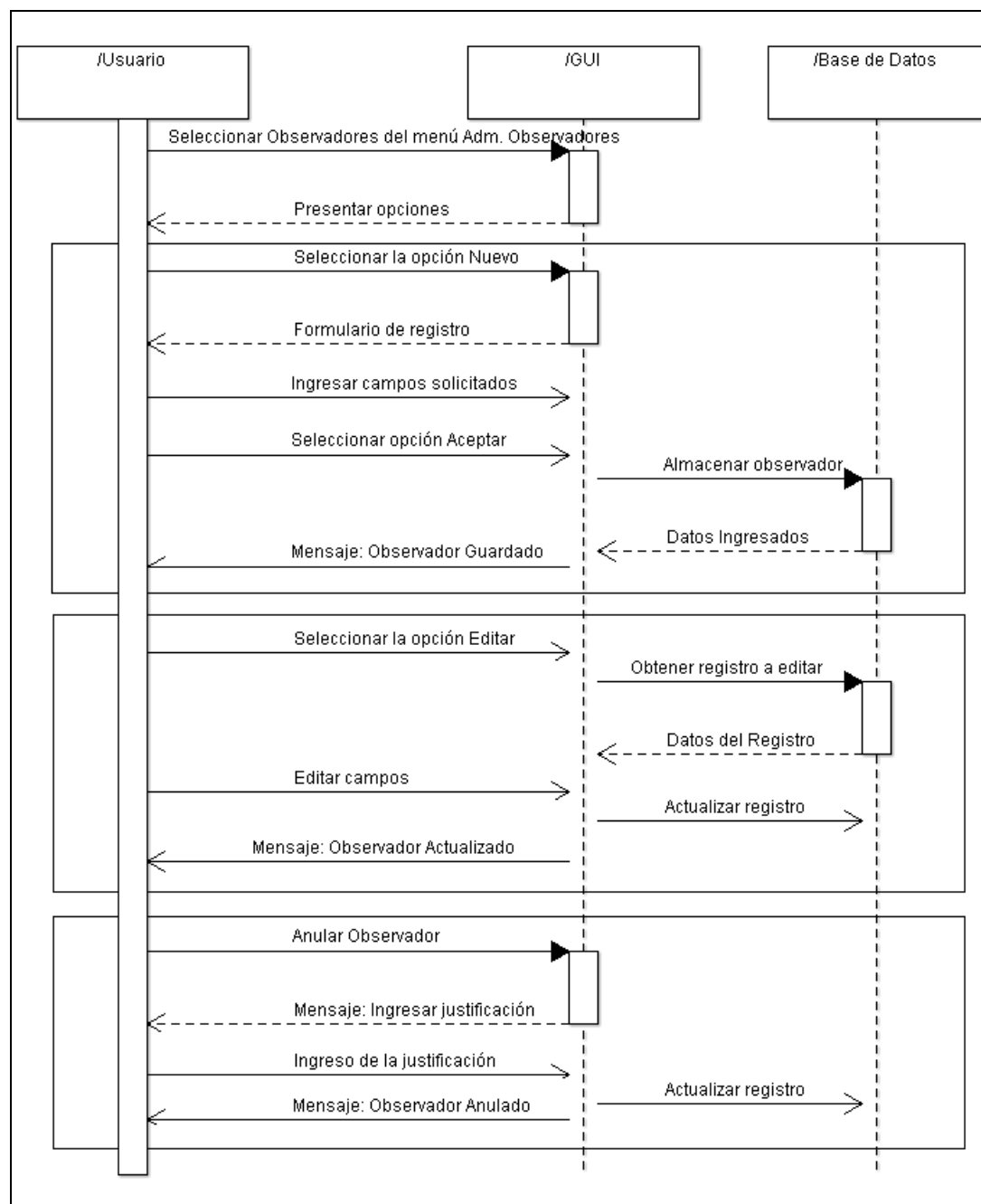


**Figura 21.** Diagrama de secuencia Gestión de trabajos de mantenimiento e inspección en las estaciones

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### 3.3.6. Diagrama de secuencia Administración de los Observadores

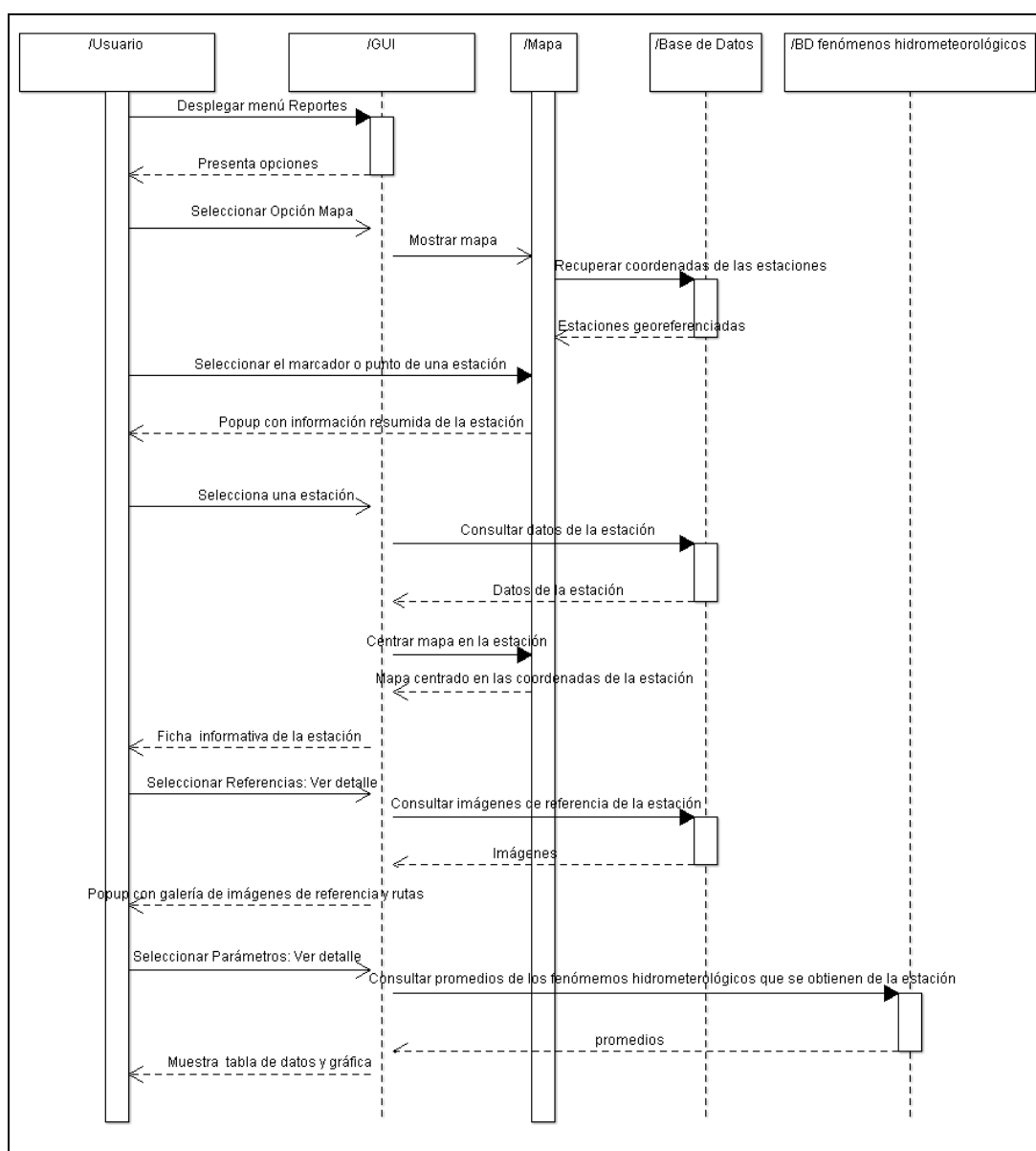


**Figura 22.** Diagrama de secuencia Administración de los Observadores

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### 3.3.7. Diagrama de secuencia Visualización de la información mediante un mapa

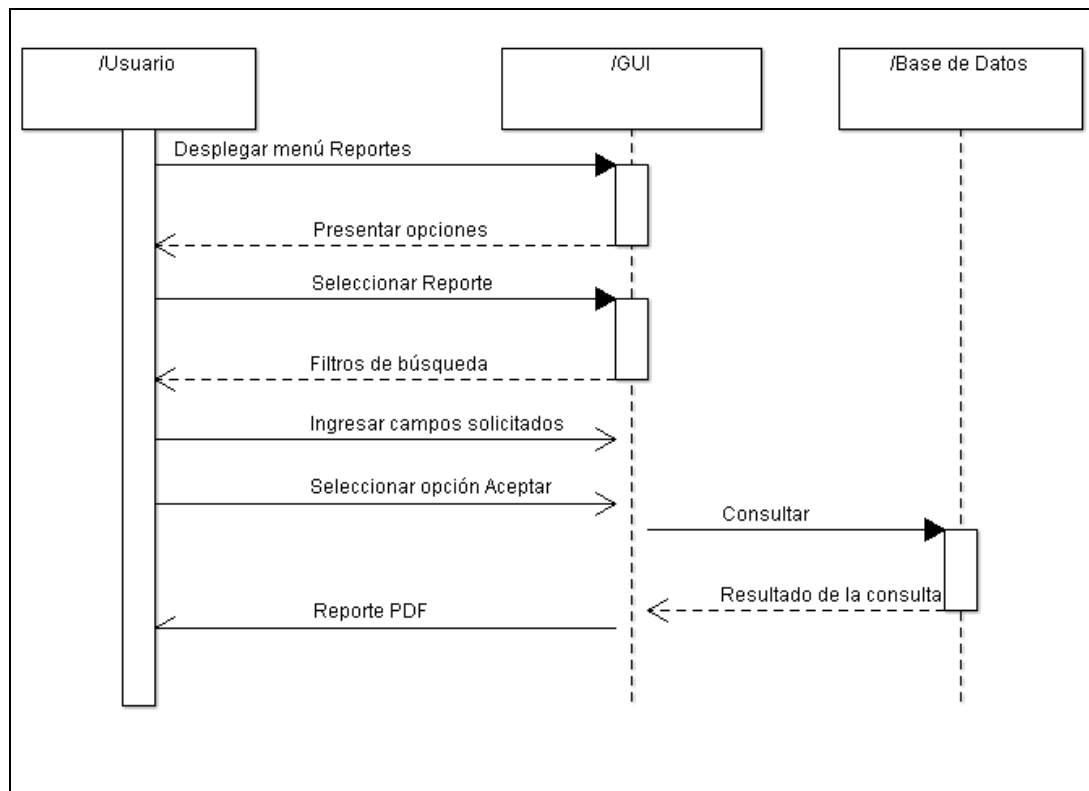


**Figura 23.** Diagrama de secuencia Visualización de la información mediante un mapa

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### 3.3.8. Diagrama de secuencia Reportes



**Figura 24.** Diagrama de secuencia Reportes

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

## **4. PRUEBAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. Pruebas**

Las pruebas de software son parte del proceso de validación y verificación del sistema que permite asegurar que el producto final es un software de calidad cuyas funciones están correctamente implementadas y sobretodo que cumple con los requerimientos planteados.

A continuación se presenta las pruebas realizadas al sistema.

#### **4.1.1. Pruebas de Compatibilidad**

Las pruebas de compatibilidad permitirán determinar el funcionamiento del sistema o el estado de visibilidad de la interfaz de usuario en diferentes entornos.

Para la presente aplicación se ha establecido las siguientes pruebas:

- Compatibilidad de resolución.
- Compatibilidad en navegadores web.

##### **4.1.1.1. Compatibilidad de resolución**

Esta prueba consiste en evaluar la visualización de la interfaz de usuario en los diferentes escenarios de resolución de pantalla.

Para esta prueba se utilizó como navegador Mozilla Firefox 18.0.1 y con un sistema operativo Windows 7.

<b>Escenario</b>	<b>Resolución</b>
<b>A</b>	800 x 600
<b>B</b>	1024 x 768
<b>C</b>	1280 x 720
<b>D</b>	1366 x 768

**Tabla 32.** Escenarios de prueba para Compatibilidad de resolución.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

## Calificación

Visualización
Vista Correcta
Vista Parcial
No se ve

**Tabla 33.** Tabla de calificaciones para Compatibilidad de resolución.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

## Resultados

Escenario	Calificación	Observaciones
<b>A</b>	Vista Parcial (50%)	En la mayoría de módulos principales se produce scroll horizontal que dificulta el uso del sistema, sobretodo en el módulo de Registro de Intervención.
<b>B</b>	Vista Parcial (90%)	En el módulo Personal, Estaciones y Registro de Intervención existe un poco de scroll horizontal porque el espacio no es suficiente, pero esto no incurre en una dificultad grave en el uso del sistema.
<b>C</b>	Vista Correcta	
<b>D</b>	Vista Correcta	

**Tabla 34.** Resultados de las pruebas de Compatibilidad de resolución.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

De la evaluación realizada en los diferentes escenarios se pudo observar que en el escenario A se producía dificultad en el uso del sistema sobretodo en el módulo de Registro de Intervención ya que algunos botones no se podían visualizar a menos que el usuario se desplace continuamente mediante el scroll horizontal y/o vertical según donde se encuentre la opción, en el caso del escenario B el usuario no tiene mayor dificultad en el manejo del sistema aunque se presenta un poco de scroll horizontal, es decir a partir de una resolución de 1024 x 768 en adelante se puede usar el sistema sin mayor problema.

#### **4.1.1.2. Compatibilidad de navegadores web**

El objetivo de esta prueba es evaluar el despliegue y funcionamiento de la interfaz de usuario en los diferentes navegadores web.

<b>Escenario</b>	<b>Navegador</b>
<b>A</b>	Internet Explorer 8
<b>B</b>	Mozilla Firefox 18.0.1
<b>C</b>	Google Chrome 32.0.17
<b>D</b>	Safari 5.1.7

**Tabla 35.** Escenarios de prueba para Compatibilidad de navegadores web.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

#### **Calificación**

<b>Descripción</b>
Correcto
Parcial
Incorrecto

**Tabla 36.** Tabla de calificaciones para Compatibilidad de navegadores web.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista



## Resultados

Métrica	Escenario	Calificación	Observaciones
<b>Visualización de imágenes</b>	<b>A</b>	Correcto	
	<b>B</b>	Correcto	
	<b>C</b>	Correcto	
	<b>D</b>	Correcto	
<b>Despliegue de mensajes</b>	<b>A</b>	Correcto	
	<b>B</b>	Correcto	
	<b>C</b>	Correcto	
	<b>D</b>	Correcto	
<b>Funcionamiento de enlaces</b>	<b>A</b>	Correcto	
	<b>B</b>	Correcto	
	<b>C</b>	Correcto	
	<b>D</b>	Correcto	
<b>Funcionamiento de componentes</b>	<b>A</b>	Parcial (40%)	El componente utilizado para desplegar el reporte pdf contenido en la web no funciona correctamente, no muestra el archivo pdf, además el mapa no se puede visualizar en este explorador.
	<b>B</b>	Correcto	
	<b>C</b>	Correcto	
	<b>D</b>	Correcto	

**Tabla 37.** Resultados de las pruebas de Compatibilidad de navegadores web.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

De los resultados obtenidos y los inconvenientes presentados con Internet Explorer 8 se recomienda usar el sistema con los siguientes navegadores:

- Mozilla Firefox 18.0.1 y en adelante.
- Google Chrome 32.0.17 y en adelante.
- Safari 5.1.7 y en adelante.

#### **4.1.2. Pruebas de Estrés**

Las pruebas de estrés son usadas para medir la respuesta del software sometido a condiciones de uso extremas.

Actualmente existe un amplio número de herramientas que colaboran en el proceso de pruebas de software, entre ellas Webserver Stress Tool 7 – Trial Version, que es la herramienta utilizada para realizar las pruebas de estrés del presente sistema.

Para el desarrollo de las diferentes pruebas de estrés se ha determinado lo siguiente:

##### **Escenario**

- Computador Intel Core i5 2.3Ghz
- Memoria RAM 8GB.
- Sistema Operativo Windows 7 Ultimate 64 bits.

##### **Casos de Prueba**

<b>Caso de Prueba</b>	<b>Descripción</b>
<b>Estaciones</b>	Administración de Estaciones
<b>Giras</b>	Administración de Giras
<b>Intervenciones</b>	Registro de Intervenciones
<b>Observadores</b>	Administración de Observadores

**Tabla 38.** Escenarios de pruebas de Estrés.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

#### 4.1.2.1. Prueba de clicks

En esta prueba el software es sometido a una carga constante hasta que todos los usuarios hayan completado el número de clicks establecidos.

##### Parámetros

- Usuarios:10
- Clicks por usuario: 50
- Retardo entre click: 5 segundos

##### Resultados

UserNo.	Clicks	Hits	Errors	Avg. Click Time [ms]	Bytes	kbit/s	Cookies
1	50	50	0		38 319.089	1.332,61	
2	50	50	0		28 319.097	1.840,32	
3	50	50	0		23 319.089	2.219,18	
4	50	50	0		25 319.082	2.031,47	
5	50	50	0		23 319.093	2.211,53	
6	50	50	0		27 319.089	1.925,88	
7	50	50	0		25 319.087	2.003,75	
8	50	50	0		24 319.089	2.112,61	
9	50	50	0		24 319.086	2.135,95	
10	50	50	0		23 319.084	2.204,83	

**Figura 25.** Prueba de clicks: Resultados por usuario.

**Fuente:** Webserver Stress Tool 7 – Trial Version.

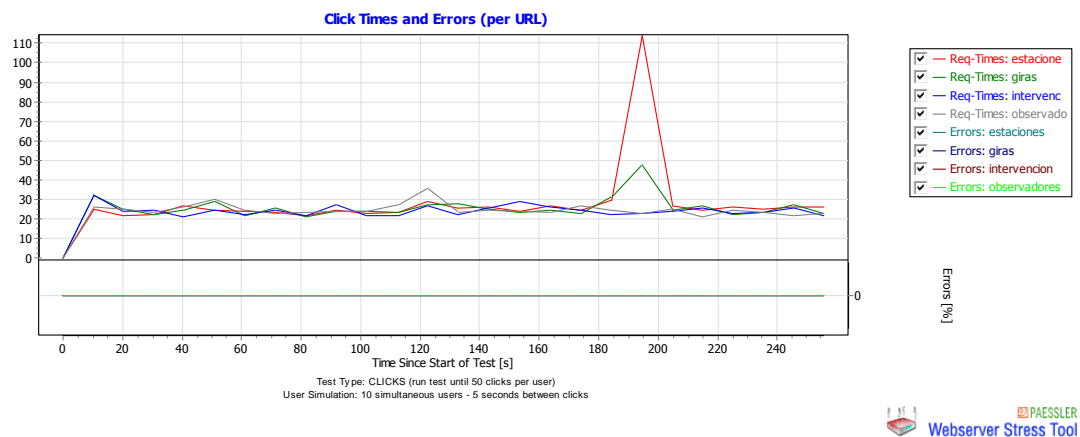
**Autor:** Tesista

URL No.	Name	Clicks	Errors	Errors [%]	Time Spent [ms]	Avg. Click Time [ms]
1	estaciones	150	0	0,00	4.265	28
2	giras	149	0	0,00	3.849	26
3	intervenciones	100	0	0,00	2.424	24
4	observadores	100	0	0,00	2.465	25

**Figura 26.** Prueba de clicks: Resultados por URL.

**Fuente:** Webserver Stress Tool 7 – Trial Version

**Autor:** Tesista



**Figura 27.** Prueba de clicks: Gráfica de tiempo y errores por URL.

**Fuente:** Webserver Stress Tool 7 – Trial Version

**Autor:** Tesista

Como se muestra en la Figura 38 en la prueba para Estaciones se llegó a un máximo de espera de 112ms que está dentro del tiempo de espera razonable.

De los resultados observados en la prueba de clicks se obtiene que el tiempo de respuesta promedio es de 26ms, que es un tiempo bastante bueno, además de no haber encontrado errores en el transcurso de la prueba, lo que permite concluir que el sistema soporta peticiones simultáneas sin presentar inconvenientes.

#### 4.1.2.2. Prueba de tiempo

En esta prueba el software es sometido a cargas constantes durante el tiempo especificado.

#### Parámetros

- Tiempo: 30 minutos
- Usuarios: 10
- Retardo entre click: 5 segundos

## Resultados

User No.	Clicks	Hits	Errors	Avg. Click Time [ms]	Bytes	kbit/s	Cookies
1	354	353	0	41	2.252.759	1.238,98	
2	354	353	0	37	2.252.745	1.364,28	
3	354	353	0	38	2.252.750	1.342,55	
4	354	353	0	38	2.252.753	1.354,55	
5	354	353	0	38	2.252.759	1.326,55	
6	354	353	0	36	2.252.800	1.410,64	
7	354	353	0	35	2.252.758	1.444,54	
8	353	352	0	44	2.246.402	1.152,28	
9	353	352	0	46	2.246.354	1.099,72	
10	353	352	0	41	2.246.384	1.239,70	

**Figura 28.** Prueba de tiempo: Resultados por usuario.

**Fuente:** Webserver Stress Tool 7 – Trial Version

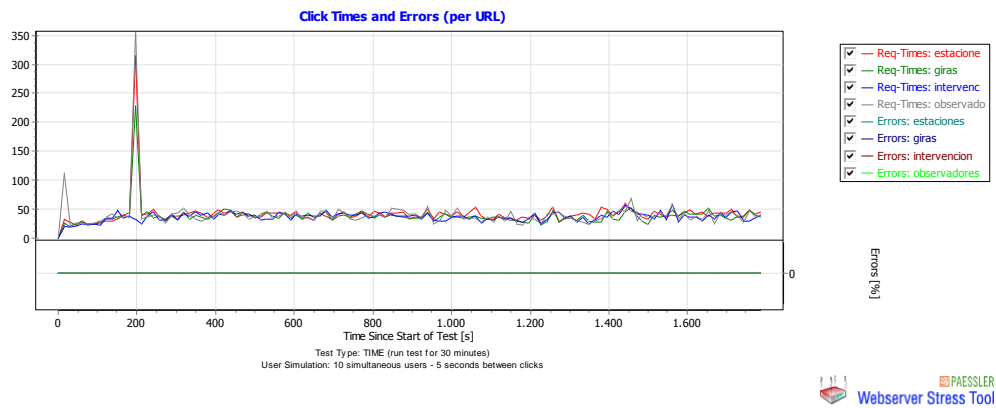
**Autor:** Tesista

URL No.	Name	Clicks	Errors	Errors [%]	Time Spent [ms]	Avg. Click Time [ms]
1	estaciones	1.049	0	0,00	44.087	42
2	giras	1.049	0	0,00	40.169	38
3	intervenciones	700	0	0,00	25.738	37
4	observadores	699	0	0,00	28.708	41

**Figura 29.** Prueba de tiempo: Resultados por URL.

**Fuente:** Webserver Stress Tool 7 – Trial Version

**Autor:** Tesista



**Figura 30.** Prueba de tiempo: Gráfica de tiempo y errores por URL.

**Fuente:** Webserver Stress Tool 7 – Trial Version

**Autor:** Tesista

Los resultados de la prueba de tiempo, en el que el software fue sometido a 30 minutos de carga constante muestran un porcentaje de 0% de errores y un promedio de tiempo de respuesta de 40ms, aunque en la Figura 41 se observa un incremento en el tiempo de tres urls de prueba no es un incremento significativo que impida el buen funcionamiento del sistema.

#### 4.1.2.3. Prueba de rampa

En esta prueba el software es sometido a cargas incrementales durante un tiempo determinado.

#### Parámetros

- Tiempo: 5 minutos
- Usuarios: 10
- Retardo entre click: 5 segundos

## Resultados

User No.	Clicks	Hits	Errors	Avg. Click Time [ms]	Bytes	kbit/s	Cookies
1	60	59	0	40	376.525	1.280,03	
2	56	55	0	36	350.991	1.432,25	
3	51	50	0	39	319.081	1.311,10	
4	46	45	0	41	287.185	1.242,35	
5	41	40	0	38	255.259	1.345,47	
6	36	35	0	39	223.355	1.293,48	
7	32	31	0	35	197.839	1.438,92	
8	27	26	0	40	165.920	1.285,80	
9	22	21	0	36	134.013	1.399,06	
10	17	16	0	32	102.103	1.589,63	

**Figura 31.** Prueba de rampa: Resultados por usuario.

**Fuente:** Webserver Stress Tool 7 – Trial Version

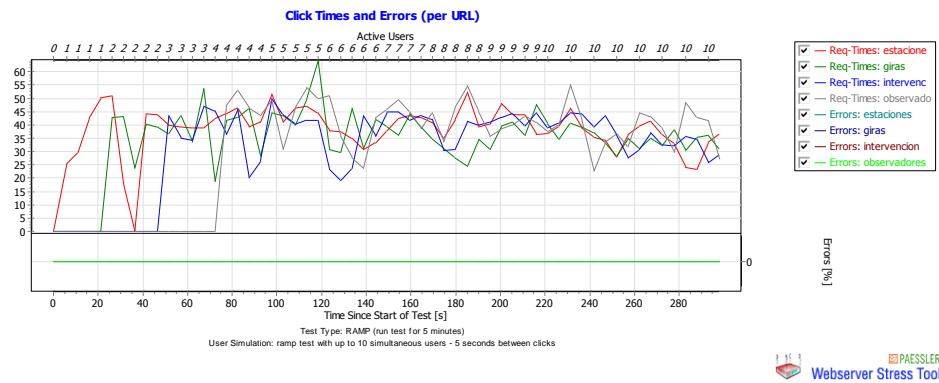
**Autor:** Tesista

URL No.	Name	Clicks	Errors	Errors [%]	Time Spent [ms]	Avg. Click Time [ms]
1	estaciones	120	0	0,00	4.637	39
2	giras	105	0	0,00	3.821	36
3	intervenciones	79	0	0,00	2.986	38
4	observadores	70	0	0,00	2.855	41

**Figura 32.** Prueba de rampa: Resultados por URL.

**Fuente:** Webserver Stress Tool 7 – Trial Version

**Autor:** Tesista



**Figura 33.** Prueba de rampa: Gráfica de tiempo y errores por URL.

**Fuente:** Webserver Stress Tool 7 – Trial Version

**Autor:** Tesista

En la prueba de rampa el software fue sometido a un número creciente de hasta diez usuarios durante un periodo de 5 minutos, como se puede observar en la Figura 44 existe un incremento en el tiempo a medida que aumenta el número de usuarios, el tiempo de respuesta promedio en esta prueba fue de 33ms y no se presentaron errores.

## 4.2. Conclusiones

- La automatización de procesos mediante el desarrollo del sistema de Auditoría y Control de Intervenciones permite una administración rápida y ordenada de las giras de mantenimiento así como de la información obtenida de cada intervención, contribuyendo a una mejor toma de decisiones y distribución de recursos.
- En el análisis de herramientas realizado en las fases iniciales del proyecto se escogió Mapserver como servidor de mapas, pero una vez definidos los requerimientos con mayor detalle se consideró como mejor opción Geoserver, debido a la interfaz gráfica que proporciona lo que significa un gran apoyo en el desarrollo del sistema.
- El INAMHI cuenta por un lado con la administración de estaciones automáticas y por el otro la administración de estaciones convencionales, la implementación del sistema permitió considerar una integración de las dos bases de datos y la estandarización de las fichas de intervención.



#### **4.3. Recomendaciones**

- Debido a que la aplicación no cuenta con una funcionalidad que permita realizar respaldos periódicos de la base de datos se recomienda realizar los backups necesarios y oportunos que mitiguen el riesgo de una posible pérdida de información.
- Se recomienda un control de inventario que monitoree la rotación de los instrumentos por los diferentes departamentos y los custodios a cargo ya que por el alcance del sistema solo se controla el movimiento de instrumental dentro de la red de estaciones, sin llegar a un detalle cuando se encuentra fuera de ella.
- En el proceso de selección de componentes visuales para la interfaz de usuario tomar en cuenta la cantidad de información que se presentará, ya que si hay mucha carga de operaciones java script puede provocar un fallo en el explorador, causando molestias al usuario con el uso del sistema.

## GLOSARIO DE TERMINOS

### - C -

**Cuenca hidrográfica:** Es una superficie que drena sus aguas al mar a través de un río.

### - D -

**Datum:** Es utilizado como base en la definición de coordenadas, el datum WGS84 es el sistema de referencia mundial. Está formado por un elipsoide de referencia (representación aproximada de la tierra) y un punto en el que el elipsoide y la tierra son tangentes.

**Demarcación hidrográfica:** Es una zona que abarca una o varias cuencas hidrográficas.

### - E -

**Estación:** Es el lugar donde se instala estratégicamente la infraestructura e instrumentos necesarios para la medición y registro periódico de los elementos hídricos y meteorológicos.

**Estación Convencional:** En una estación convencional los datos capturados por los instrumentos son registrados por los observadores y enviados mediante correos, llamadas y/o radio.

### - H -

**Hidrometeorología:** Es la ciencia que comprende la meteorología, estudio de la atmósfera e hidrografía, estudio de la transferencia de agua y energía entre la superficie y la atmósfera.

### - I -

**Intervenciones:** Son visitas periódicas que se realizan a las estaciones para realizar mantenimientos preventivos, cambios de instrumental o capacitaciones a los observadores, actividades necesarias para el buen funcionamiento de la estación.

**- O -**

**Observador:** Es el encargado de registrar la lectura de los datos capturados por los instrumentos y enviarla oportunamente.

**Open Source:** O también llamado código abierto es el software cuyo código fuente es accesible al público para ser revisado o modificado, esto no implica que necesariamente sea gratuito.

**- P -**

**Precipitación:** Es la caída de partículas de agua líquida o sólida sobre la superficie terrestre, incluye lluvia, llovizna, nieve, granizo.

**- U -**

**UTM:** Es el sistema de coordenadas universal transversal de Mercator, cuyas magnitudes se expresan en metros, actualmente se basa en el modelo elipsoidal WGS84.

## BIBLIOGRAFÍA

- **Libros**

1. RODRIGUEZ, Ernesto. Metodología de la Investigación. México. Univ. J. Autónoma de Tabasco, (2005).
2. PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software: Un enfoque práctico. México. McGraw-Hill, (1998).

- **Direcciones web**

3. PostgreSQL ORG.( 2010, Octubre). Sobre PostgreSQL. Recuperado el 01 de Octubre de 2012, de [http://www.postgresql.org.es/sobre\\_postgresql#caracteristicas](http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql#caracteristicas)
4. My SQL.(s.f).Restricciones de las tablas InnoDB. Recuperado el 01 de Octubre de 2012, de <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/innodb-restrictions.html>
5. wikivs.( 2012, Septiembre). MySQL vs PostgreSQL. Recuperado el 06 de Octubre de 2012, de [http://www.wikivs.com/wiki/MySQL\\_vs\\_PostgreSQL](http://www.wikivs.com/wiki/MySQL_vs_PostgreSQL)
6. Profesor FVRG.(s.f). Material de Apoyo 1 Filosofía. Recuperado el 30 de Septiembre de 2012, de <http://es.scribd.com/doc/53699182/Variables-Dependientes-e-Independientes>.
7. Inamhi. (s.f ). Aprendiendo. Recuperado el 30 de Septiembre de 2012, de [http://www.inamhi.gob.ec/index.php?option=com\\_content&view=category&id=40&Itemid=25](http://www.inamhi.gob.ec/index.php?option=com_content&view=category&id=40&Itemid=25)
8. Revista Digital Universitaria. (2006, Diciembre). JAVA O PHP. Recuperado el 06 de Octubre de 2012, de [http://www.revista.unam.mx/vol.7/num12/art104/dic\\_art104.pdf](http://www.revista.unam.mx/vol.7/num12/art104/dic_art104.pdf)
9. the PHP Documentation Group. (2012, Octubre). Manual de PHP. Recuperado el 14 de Octubre de 2012, de <http://www.php.net/manual/es/index.php>
10. Oracle. (s.f). The Java Tutorials. Recuperado el 14 de Octubre de 2012, de <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/getStarted/TOC.html>

11. javaHispano. (2011, Junio). Índice de la documentación de javaHispano. Recuperado el 20 de Octubre de 2012, de <http://www.javahispano.org/documentacion/>
12. Lukás Sembera. (2012, Junio). Comparison of JPA providers and issues with migration. Recuperado el 27 de Diciembre de 2012, de [http://is.muni.cz/th/365414/fi\\_m/thesis.pdf](http://is.muni.cz/th/365414/fi_m/thesis.pdf)
13. Wikipedia. (2012, Diciembre). Comparison of application servers. Recuperado el 27 de Diciembre de 2012, de [http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_application\\_servers](http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_application_servers)
14. Universidad Politécnica Salesiana – Repositorio Digital. (s.f). Servidores de Mapas. Recuperado el 02 de Enero de 2013, de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/56/10/Capitulo4.pdf>
15. Wikipedia. (2013, Diciembre). Comparison of Linux distributions. Recuperado el 15 de Diciembre de 2013, de [http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_Linux\\_distributions](http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_Linux_distributions)
16. Endara's Blog. (2010, Abril). Technical stuff I may forget and you may use. Recuperado el 30 de Diciembre de 2013, de [http://emsooriyabandara.blogspot.com/2010/04/derby-vs-mysql\\_02.html](http://emsooriyabandara.blogspot.com/2010/04/derby-vs-mysql_02.html)
17. Ruby. (s.f). Acerca de Ruby. Recuperado el 30 de Diciembre de 2013, de <https://www.ruby-lang.org/es/about/>
18. José Durand. (2011, Junio). Métodos de Tesis o proyecto de Investigación. Recuperado el 05 de Enero de 2014, de <http://www.slideshare.net/abel1989/mtodos-de-tesis-o-proyecto-de-investigacin>

# ANEXOS

## ANEXO A: CASOS DE USO

### A1. Casos de uso administración de Personal

#### A1.1. Caso de uso Activar /Desactivar empleado

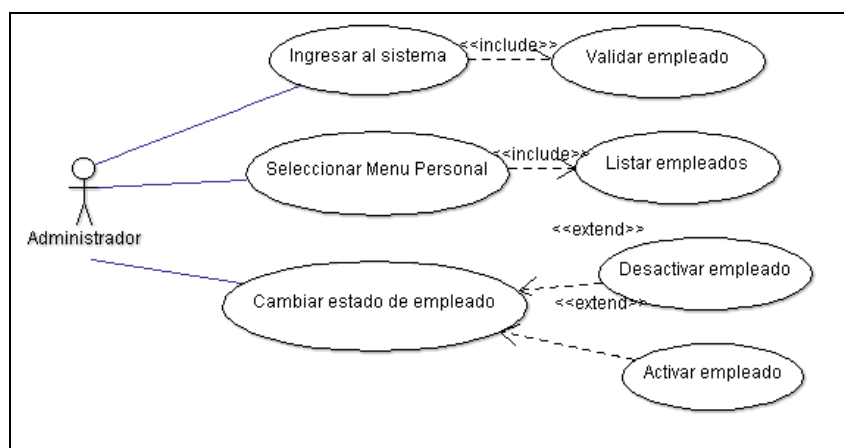
<b>Caso de uso:</b>	Activar / Desactivar empleado	CU_01_02
<b>Actores:</b>	Administrador	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	El empleado debe ingresar al sistema y tener rol de Administrador	
<b>Pos condición:</b>	El empleado será activado o desactivado	
<b>Propósito:</b>		
Activar o Desactivar a un empleado registrado		
<b>Resumen:</b>		
El administrador activa o desactiva a empleados registrados en el sistema, para según eso permitir o no el acceso al sistema.		
<b>Curso Normal:</b>		
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>
		1. El sistema presenta la lista de empleados registrados y junto a la fila correspondiente se muestra la opción de Activar / Desactivar.  Se muestra Activar si el empleado está desactivado y se muestra Desactivar si el empleado está activo.
2.	El usuario Administrador selecciona la opción según la fila del empleado que desea editar.	3. El sistema muestra un mensaje de confirmación
4.	El usuario acepta la confirmación	5. El sistema edita el estado del empleado.

		6.	El sistema muestra un mensaje de actualización de los datos.
<b>Cursos Alternos:</b>			
4a.	El usuario cancela el mensaje de confirmación. <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra la lista de empleados, sin cambios.</li> </ul>		

**Tabla 39.** Caso de uso Activar /Desactivar empleado.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 34.** Diagrama de Caso de Uso de Activar / Desactivar Empleado

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

#### A1.2. Caso de uso Cambio de Contraseña

<b>Caso de uso:</b>	Cambio de Contraseña	CU_01_03
<b>Actores:</b>	Administrador, Inspector, Técnico, Financiero, Control de Bienes.	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	El usuario debe entrar al sistema	
<b>Pos condición:</b>	El usuario cambia su contraseña	

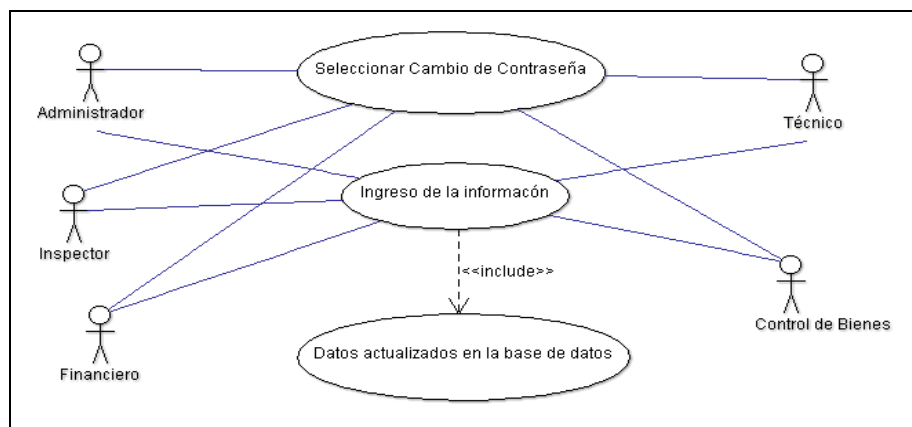


<b>Propósito:</b> El usuario tenga la opción de cambiar su contraseña.			
<b>Resumen:</b> Un usuario ingresa al sistema y tiene la opción de cambiar su contraseña.			
<b>Curso Normal:</b>			
Actor		Sistema	
		1.	El sistema presenta la opción de cambiar la contraseña en la parte superior del sistema
2.	El usuario selecciona la opción.	3.	El sistema muestra un formulario con los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contraseña antigua</li> <li>• Nueva contraseña</li> <li>• Confirmación de nueva contraseña</li> </ul>
3.	El usuario ingresa los datos	4.	El sistema valida los campos ingresados
		5.	El sistema muestra un mensaje de actualización de los datos.
<b>Cursos Alternos:</b>			
5a.	El usuario ingresa en el campo contraseña antigua, una contraseña que no concuerda. <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema muestra un mensaje de error junto al campo.</li> </ul>		
5b.	Los campos nueva contraseña y confirmar contraseña no concuerdan. <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema muestra un mensaje de error junto al campo.</li> </ul>		

**Tabla 40.** Caso de uso Cambio de Contraseña.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 35.** Diagrama de Caso de Uso Cambio de Contraseña

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

## A2. Casos de uso administración de las estaciones

### A2.1. Caso de uso Cambiar Estado Estación.

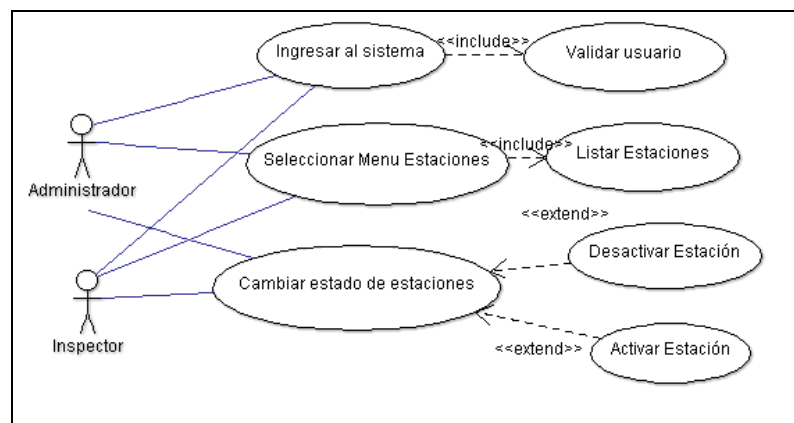
<b>Caso de uso:</b>	Cambiar Estado Estación	CU_03_03
<b>Actores:</b>	Administrador, Inspector	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	El usuario debe estar registrado y activo con rol Administrador o Inspector.  El usuario debe estar en el módulo Adm. Estaciones.	
<b>Pos condición:</b>	Se cambia el estado de una estación.	
<b>Propósito:</b>  Cambiar el estado de una estación		
<b>Resumen:</b>  El usuario cambiar el estado de la estación seleccionada.		
<b>Curso Normal:</b>		
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>
		1. El sistema muestra la lista de

			<p>estaciones ingresadas, sobre la lista se muestra la opción de crear un registro y junto a la fila correspondiente a cada estación, en la columna Estado, se tiene la opción de Activar o Desactivar una estación.</p> <p>Se muestra Activar si la estación está desactivada y se muestra Desactivar si la estación está activa.</p>
2.	El usuario selecciona la opción Activar/Desactivar.	3.	El sistema muestra una lista histórica de activaciones y desactivaciones y bajo la tabla un formulario.
4.	El usuario ingresa los datos solicitados.	5.	El sistema valida los campos
		6.	El sistema cambia el estado de la estación, si el estado previo era Activo el nuevo estado es Desactivo y viceversa y muestra un mensaje de actualización de los datos.
<b>Cursos Alternos:</b>			
6a.	<p>El usuario ingresa datos que no concuerdan con el tipo de campo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra un mensaje de error junto al campo mal ingresado.</li> </ul>		

**Tabla 41.** Caso de uso Cambiar Estado Estación.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 36.** Diagrama de Caso de Uso Cambiar Estado Estación.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

#### A2.2. Caso de uso anular estación.

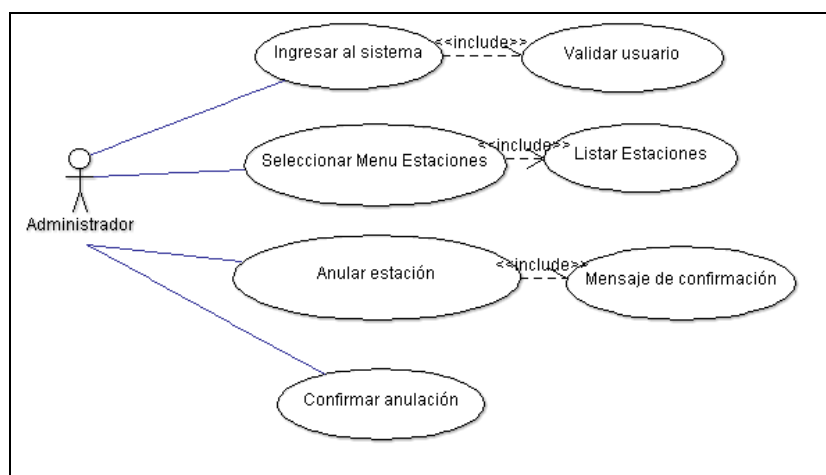
<b>Caso de uso:</b>	Anular estación	CU_03_04
<b>Actores:</b>	Administrador	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	<p>El usuario debe estar registrado y activo con rol Administrador.</p> <p>El usuario debe estar en el módulo Adm. Estaciones.</p>	
<b>Pos condición:</b>	Se anula la estación.	
<b>Propósito:</b>	Anular una estación	
<b>Resumen:</b>	El usuario anula la estación seleccionada.	
<b>Curso Normal:</b>		
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>
		<p>1. El sistema muestra la lista de estaciones ingresados, sobre la lista se muestra la opción de crear un registro y junto a la fila</p>

			correspondiente a cada estación, las operaciones que se pueden realizar, entre ellas Anular.
2.	El usuario selecciona la opción Anular de la fila correspondiente.	3.	El sistema muestra un mensaje confirmación.
4.	El usuario confirma el mensaje	5.	El sistema anula la estación.
<b>Cursos Alternos:</b>			
4a.	El usuario no confirma el mensaje. <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra la lista de estaciones y no realiza ninguna modificación.</li> </ul>		

**Tabla 42.** Caso de uso Anular estación.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 37.** Diagrama de Caso de Uso Anular Estación.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### A2.3. Caso de uso anular Convenio.

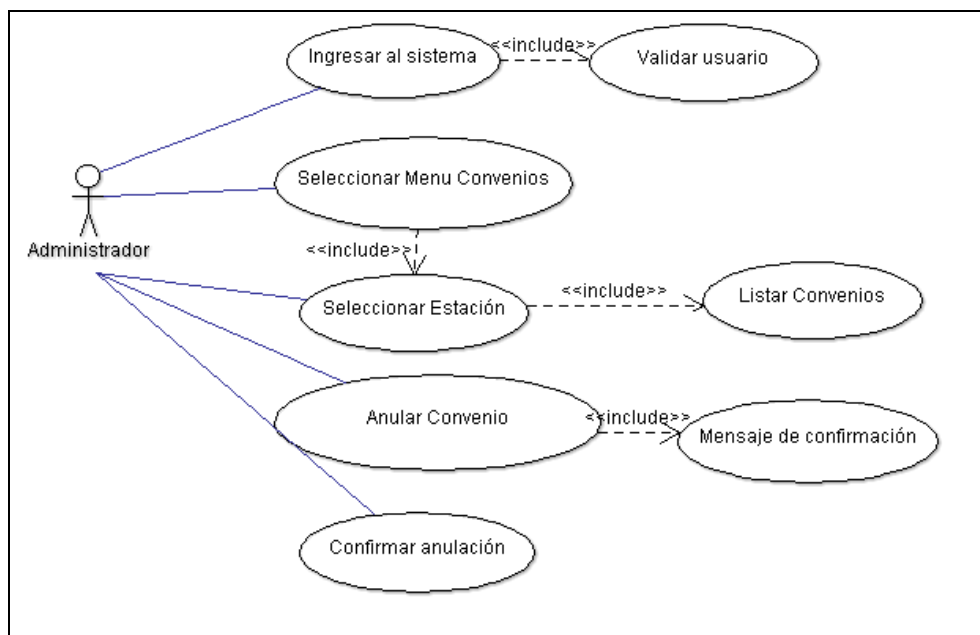
<b>Caso de uso:</b>	Anular Convenio	CU_03_06
<b>Actores:</b>	Administrador	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	El usuario debe estar registrado y activo con rol Administrador.  El usuario debe estar en el módulo Adm. Estaciones.	
<b>Pos condición:</b>	Se anula convenio	
<b>Propósito:</b>  Anular Convenio		
<b>Resumen:</b>  El usuario anula el convenio seleccionado.		
<b>Curso Normal:</b>		
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>
1.	El usuario selecciona la opción Convenios	2. El sistema solicita el ingreso del código o nombre de la estación de la cual se necesita los convenios.
3.	El usuario ingresa el código o el nombre de la estación.	4. El sistema muestra la lista de estaciones que concuerdan con la búsqueda.
5.	El usuario selecciona una estación.	6. El sistema muestra la lista de convenios de la estación seleccionada, sobre la lista se muestra la opción de crear un registro y junto a la fila correspondiente a cada convenio, las operaciones que se pueden

			realizar, entre ellas Anular.
7.	El usuario selecciona la opción Anular de la fila correspondiente.	8.	El sistema muestra un mensaje confirmación.
9.	El usuario confirma el mensaje	10.	El sistema anula el convenio correspondiente.
<b>Cursos Alternos:</b>			
9a.	El usuario no confirma el mensaje. <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema muestra la lista de convenios y no realiza ninguna modificación.</li> </ul>		

**Tabla 43.** Caso de uso Anular Convenio.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 38.** Diagrama de Caso de Uso Anular Convenio.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

#### A2.4. Caso de uso anular Coordenada.

<b>Caso de uso:</b>	Anular Coordenada		CU_03_08
<b>Actores:</b>	Administrador		
<b>Tipo:</b>	Primario		
<b>Precondición:</b>	<p>El usuario debe estar registrado y activo con rol Administrador.</p> <p>El usuario debe estar en el módulo Adm. Estaciones.</p>		
<b>Pos condición:</b>	Se anula Coordenada		
<b>Propósito:</b>	Anular Convenio		
<b>Resumen:</b>	El usuario anula la Coordenada seleccionada.		
<b>Curso Normal:</b>			
Actor		Sistema	
1.	El usuario selecciona la opción Coordenadas	2.	El sistema solicita el ingreso del código o nombre de la estación de la cual se necesita las coordenadas.
3.	El usuario ingresa el código o el nombre de la estación.	4.	El sistema muestra la lista de estaciones que concuerdan con la búsqueda.
5.	El usuario selecciona una estación o ingresa el código de esta.	6.	El sistema muestra la lista de Coordenadas de la estación seleccionada, sobre la lista se muestra la opción de crear un registro y junto a la fila correspondiente a cada Coordenada, las operaciones que se pueden realizar, entre ellas Anular.
7.	El usuario selecciona la opción Anular de la fila correspondiente.	8.	El sistema muestra un mensaje confirmación.

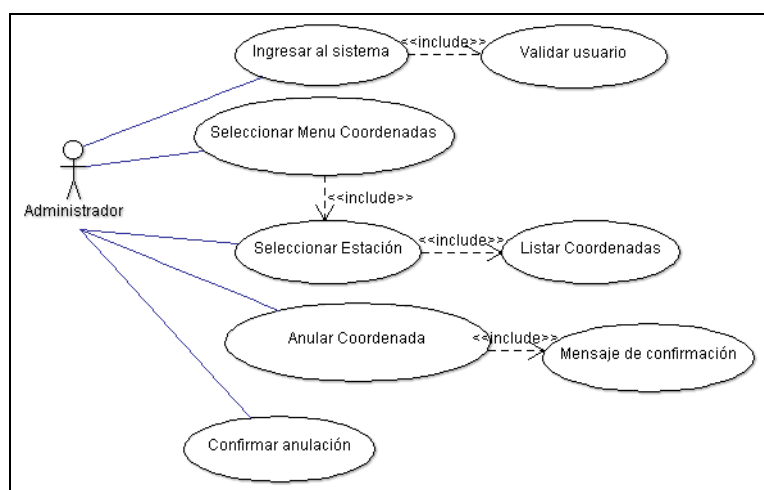


9.	El usuario confirma el mensaje	10.	El sistema anula la Coordenada correspondiente.
<b>Cursos Alternos:</b>			
9a.	<p>El usuario no confirma el mensaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra la lista de Coordenadas y no realiza ninguna modificación.</li> </ul>		

**Tabla 44.** Caso de uso Anular Coordenada.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 39.** Diagrama de Caso de Uso Anular Coordenada.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

### A3. Casos de uso de administración de los bienes de cada estación

#### A3.1. Caso de uso anular bien.

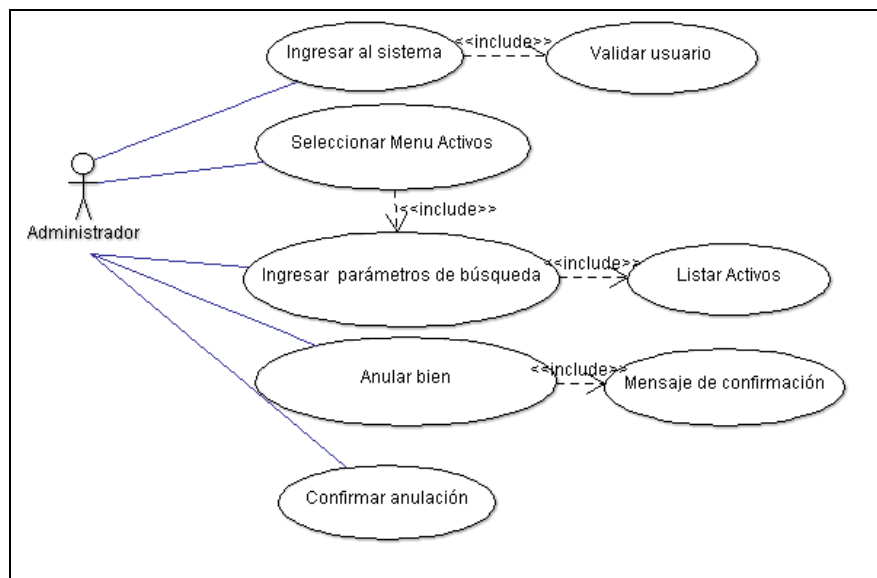
<b>Caso de uso:</b>	Anular bien	CU_04_02
<b>Actores:</b>	Administrador	
<b>Tipo:</b>	Primario	

<b>Precondición:</b>		El usuario debe estar registrado y activo con rol Administrador.	
		El usuario debe estar en el módulo de Activos.	
<b>Pos condición:</b>		Se anula el bien.	
<b>Propósito:</b> Anular un bien			
<b>Resumen:</b> El usuario anula el activo que seleccione			
<b>Curso Normal:</b>			
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>	
1.	El usuario selecciona la opción Activos	2.	El sistema solicita ingresar el código, nombre, serie, modelo o categoría de los activos.
3.	El usuario ingresa el código, nombre, serie, modelo o categoría de los activos.	4.	El sistema muestra la lista de los bienes encontrados, sobre la lista se muestra la opción de crear un registro y junto a la fila correspondiente a cada bien, las operaciones que se pueden realizar, entre ellas Anular.
5.	El usuario selecciona la opción Anular de la fila correspondiente.	6.	El sistema muestra un mensaje confirmación.
7.	El usuario confirma el mensaje	8.	El sistema anula el activo.
<b>Cursos Alternos:</b>			
7a.	El usuario no confirma el mensaje. <ul style="list-style-type: none"><li>El sistema muestra la lista de los bienes y no realiza ninguna modificación.</li></ul>		

**Tabla 45.** Caso de uso Anular bien.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 40.** Diagrama de Caso de Uso Anular bien.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

#### A4. Casos de uso gestión de trabajos de mantenimiento e inspección en las estaciones.

##### A4.1. Caso de uso Agregar Estaciones a la Gira

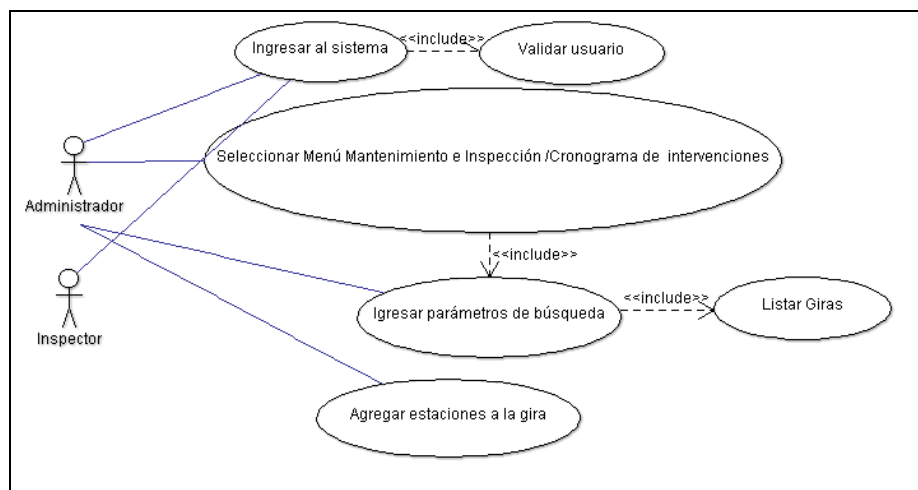
<b>Caso de uso:</b>	Agregar estaciones a la gira.	CU_05_02
<b>Actores:</b>	Administrador, Inspector	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	<p>El usuario debe estar registrado y activo con rol Administrador o Inspector.</p> <p>El usuario debe estar en el módulo Mantenimiento e Inspección.</p> <p>Deben estar ingresados todas las estaciones y los datos de comisión.</p>	
<b>Pos condición:</b>	Se agregan estaciones a ser visitadas en la gira planificada.	

<b>Propósito:</b>			
Permitir agregar visitas a estaciones en la gira.			
<b>Resumen:</b>			
El usuario agrega estaciones para que sean visitadas en la gira planificada.			
<b>Curso Normal:</b>			
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>	
1.	El usuario selecciona la opción Mantenimiento e Inspección /Cronograma de intervenciones	2.	El sistema solicita ingresar un intervalo de fechas o la estación como parámetros de búsqueda de las giras.
3.	El usuario ingresa los parámetros de búsqueda.	4.	El sistema muestra la lista de las giras encontradas y junto a la fila correspondiente a cada gira, las operaciones que se pueden realizar, entre ellas “Estaciones”.
5.	El usuario selecciona la opción Estaciones de la fila correspondiente.	6.	El sistema muestra el formulario correspondiente.
7.	El usuario añade las estaciones a la gira y en cada estación agregar los datos de comisión que se desea se obtenga de la intervención.	8.	El sistema muestra un mensaje de confirmación de la transacción.
<b>Cursos Alternos:</b>			
3a.	<p>El sistema no encuentra el registro solicitado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra un mensaje de no haber encontrado ningún registro con los parámetros ingresados.</li> </ul>		

**Tabla 46.** Caso de uso Agregar estaciones a la gira.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 41.** Diagrama de Caso de Uso Agregar estaciones a la gira.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

#### A4.2. Caso de uso Rehabilitar Ingreso de Intervenciones

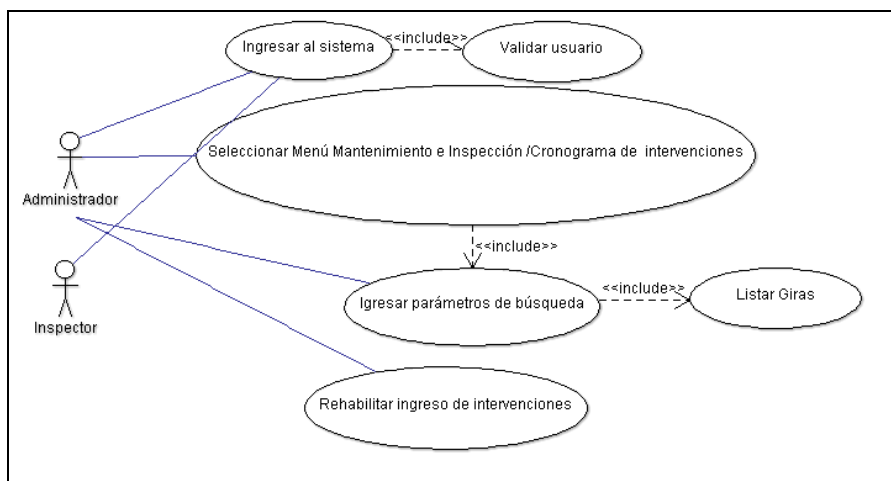
<b>Caso de uso:</b>	Rehabilitar el ingreso de Intervenciones.	CU_05_03
<b>Actores:</b>	Administrador, Inspector	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	<p>El usuario debe estar registrado y activo con rol Administrador o Inspector.</p> <p>El usuario debe estar en el módulo Mantenimiento e Inspección.</p>	
<b>Pos condición:</b>	Se rehabilita el ingreso de intervenciones cuyo ingreso ya caducó.	
<b>Propósito:</b>	Permitir ingresar intervenciones cuyo ingreso ya caducó.	
<b>Resumen:</b>	El usuario agrega un plazo para permitir a los técnicos ingresar intervenciones que ya caducaron.	
<b>Curso Normal:</b>		

Actor		Sistema	
1.	El usuario selecciona la opción Mantenimiento e Inspección /Cronograma de intervenciones	2.	El sistema solicita ingresar un intervalo de fechas o la estación como parámetros de búsqueda de las giras.
3.	El usuario ingresa los parámetros de búsqueda.	4.	El sistema muestra la lista de las giras encontradas y junto a la fila correspondiente a cada gira, las operaciones que se pueden realizar, entre ellas “Habilitar Ingreso”.
5.	El usuario selecciona la opción Habilitar Ingreso de la fila correspondiente.	6.	El sistema muestra el formulario correspondiente.
7.	El usuario llena los campos del formulario correspondiente.	8.	El sistema valida los campos
		9.	El sistema muestra un mensaje de confirmación de la transacción.
<b>Cursos Alternos:</b>			
4a.	El sistema no encuentra el registro solicitado. <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra un mensaje de no haber encontrado ningún registro con los parámetros ingresados.</li> </ul>		
9a.	El usuario ingresa datos que no concuerdan con el tipo de campo. <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra un mensaje de error junto al campo mal ingresado.</li> </ul>		

**Tabla 47.** Caso de uso Rehabilitar el ingreso de Intervenciones.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 42.** Diagrama de Caso de Uso Rehabilitar el ingreso de Intervenciones.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

#### A4.3. Caso de uso Cancelar / Postergar Gira

<b>Caso de uso:</b>	Cancelar / Postergar Gira	CU_05_04
<b>Actores:</b>	Administrador, Inspector	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	<p>El usuario debe estar registrado y activo con rol Administrador o Inspector.</p> <p>El usuario debe estar en el módulo Mantenimiento e Inspección.</p>	
<b>Pos condición:</b>	Se cancelará o postergará una gira.	
<b>Propósito:</b>	Permitir cancelar o postergar una gira.	
<b>Resumen:</b>	El usuario cancela o posterga una gira ya planificada.	
<b>Curso Normal:</b>		
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>	

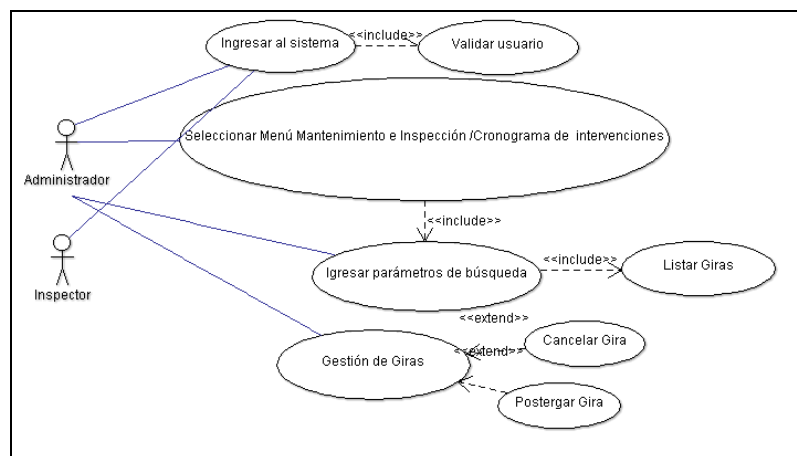
1.	El usuario selecciona la opción Mantenimiento e Inspección /Cronograma de intervenciones	2.	El sistema solicita ingresar un intervalo de fechas o la estación como parámetros de búsqueda de las giras.
3.	El usuario ingresa los parámetros de búsqueda.	4.	El sistema muestra la lista de las giras encontradas y junto a la fila correspondiente a cada gira, las operaciones que se pueden realizar, entre ellas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cancelar</li> <li>• Postergar</li> </ul>
5.	El usuario selecciona la opción Cancelar o Postergar.	6.	El sistema muestra el formulario correspondiente.
7.	El usuario llena los campos del formulario correspondiente.	8.	El sistema valida los campos
		9.	El sistema muestra un mensaje de confirmación de la transacción.
<b>Cursos Alternos:</b>			
4a.	El sistema no encuentra el registro solicitado. <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema muestra un mensaje de no haber encontrado ningún registro con los parámetros ingresados.</li> </ul>		
9a.	El usuario ingresa datos que no concuerdan con el tipo de campo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema muestra un mensaje de error junto al campo mal ingresado.</li> </ul>		

**Tabla 48.** Caso de uso Cancelar / Postergar Gira.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista





**Figura 43.** Diagrama de Caso de Uso Cancelar / Postergar Gira.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

## A5. Casos de uso de administración de los Observadores

### A5.1. Caso de uso anular observador.

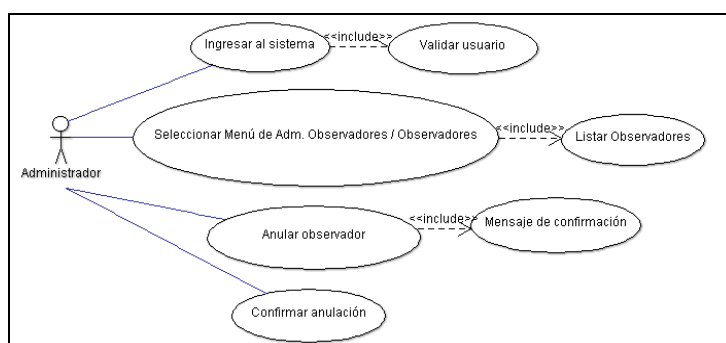
<b>Caso de uso:</b>	Anular observador	CU_06_02
<b>Actores:</b>	Administrador	
<b>Tipo:</b>	Primario	
<b>Precondición:</b>	<p>El usuario debe estar registrado y activo con rol Administrador.</p> <p>El usuario debe estar en el módulo de Observadores / Datos.</p>	
<b>Pos condición:</b>	Se anula el observador.	
<b>Propósito:</b>	Anular un observador	
<b>Resumen:</b>	El usuario anula el observador que seleccione	
<b>Curso Normal:</b>		
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>
		1. El sistema muestra la lista de los observadores ingresados, sobre la

			lista se muestra la opción de crear un registro y junto a la fila correspondiente a cada observador, las operaciones que se pueden realizar, entre ellas Anular.
2.	El usuario selecciona la opción Anular de la fila correspondiente.	3.	El sistema muestra un mensaje confirmación.
4.	El usuario confirma el mensaje	5.	El sistema anula el observador.
<b>Cursos Alternos:</b>			
4a.	<p>El usuario no confirma el mensaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra la lista de los observadores y no realiza ninguna modificación.</li> </ul>		

**Tabla 49.** Caso de uso Anular observador.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista



**Figura 44.** Diagrama de Caso de Uso Anular observador.

**Fuente:** INAMHI

**Autor:** Tesista

## ANEXO B: DICCIONARIO DE DATOS

### B1. Lista de Tablas

Tabla	Descripción
<b>acci</b>	Contiene los tipos de acciones que se pueden realizar en la intervención tales como: limpieza, calibración, etc).
<b>anex</b>	Contiene anexos de las intervenciones.
<b>banc</b>	Contiene datos de los bancos.
<b>bien</b>	Contiene los bienes de las estaciones.
<b>cain</b>	Contiene las cabeceras del informe de intervención de cada estación.
<b>cant</b>	Contiene datos de los cantones.
<b>capa</b>	Contiene las capacitaciones realizadas a los observadores.
<b>carg</b>	Contiene los cargos de los empleados.
<b>cate</b>	Contiene categorías de los bienes.
<b>caus</b>	Contiene las causas por las que se movió un bien por ejemplo: mantenimiento, reemplazo, baja, instalación, otro).
<b>coes</b>	Contiene los estados de los convenios.
<b>conv</b>	Contiene datos de los convenios que tiene el INAMHI para crear estaciones.
<b>coob</b>	Contiene contratos de los observadores y ayudantes.
<b>coor</b>	Contiene las coordenadas de las estaciones.
<b>cope</b>	Contiene el periodo de renovación de convenios entre instituciones externas y el INAMHI.
<b>cuen</b>	Contiene datos de las Cuencas.
<b>daco</b>	Contiene los datos de comisión que se solicitaron se obtenga de la intervención de cada estación.
<b>datu</b>	Contiene los datums de las coordenadas.
<b>deac</b>	Contiene detalles de las acciones realizadas a los instrumentos en cada intervención a las estaciones.
<b>dema</b>	Contiene datos de las demarcaciones.

<b>demt</b>	Contiene el detalle general de la intervención de cada estación.
<b>depa</b>	Contiene los diferentes departamentos a los que pertenece el personal del INAMHI.
<b>emin</b>	Contiene los empleados que intervienen en cada intervención.
<b>empl</b>	Contiene el personal del INAMHI.
<b>eses</b>	Contiene el historial de bajas y reactivaciones de las estaciones.
<b>esge</b>	Contiene los tipos de estados en los que se puede encontrar una estación al realizar una inspección.
<b>esta</b>	Contiene datos de las estaciones del INAMHI.
<b>fopa</b>	Contiene las formas de pago en las que se puede pagar a los observadores.
<b>func</b>	Contiene las funciones que pueden cumplir los empleados en una gira.
<b>gira</b>	Contiene datos de las giras de intervención planificadas.
<b>imre</b>	Contiene imágenes de referencia que ayuden a ubicar una estación.
<b>inst</b>	Contiene datos de las instituciones con las que el INAMHI tiene convenios para crear estaciones.
<b>marc</b>	Contiene datos de las marcas de los bienes de las estaciones.
<b>modu</b>	Contiene datos de los módulos del sistema.
<b>niin</b>	Contiene los niveles de instrucción que pueden tener los observadores.
<b>obse</b>	Contiene datos de observadores y ayudantes.
<b>opci</b>	Contiene datos de las opciones que pueden realizar los usuarios en los módulos del sistema.
<b>parr</b>	Contiene datos de las parroquias.
<b>pepa</b>	Contiene los periodos de pago en los que se puede pagar a los observadores y ayudantes.
<b>perm</b>	Contiene los permisos que tiene los usuarios.
<b>post</b>	Contiene postergaciones de las giras.
<b>prov</b>	Contiene datos de provincias.
<b>proy</b>	Contiene proyectos que pertenecen a las giras.
<b>regi</b>	Contiene regiones del Ecuador.

<b>rela</b>	Contiene el tipo de relaciones laborales que pueden tener los observadores y ayudantes con el INAMHI.
<b>rota</b>	Contiene las rotaciones que han tenido los bienes de las estaciones.
<b>rous</b>	Contiene los roles que se pueden asignar a un usuario.
<b>tibi</b>	Contiene los tipos de bien (fungible, no fungible)
<b>tica</b>	Contiene los tipos de capacitación que se puede dar a los observadores.
<b>ticu</b>	Contiene los tipos de cuenta que pueden tener los observadores y ayudantes.
<b>ties</b>	Contiene los tipos estación.
<b>tiir</b>	Contiene los tipos de información que se puede solicitar se obtenga de las estaciones.
<b>tire</b>	Contiene los tipos de las imágenes de referencia.

**Tabla 50.** Tablas de la Base de Datos.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

## B2. Descripción de tablas y sus atributos

### Tabla: acci

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Obligatorio</b>	<b>Clave Primaria</b>
<b>acci_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>accinomb</b>	Nombre de la acción.	character varying(48)	Si	No
<b>accifecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>accianul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>accijuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>accifean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>accihoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No

**Tabla 51.** Atributos de la tabla acci.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: anex**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>anex_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>cain_id</b>	Id de la cabecera de intervención.	integer	Si	No
<b>anextitu</b>	Título.	character varying(96)	Si	No
<b>anexdesc</b>	Descripción.	character varying(192)	No	No
<b>anexanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>anexfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>anexhoan</b>	Hora de anulación	time without time zone	No	No
<b>anexjuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>anexfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>aneximag</b>	Imagen.	bytea	Si	No

**Tabla 52.** Atributos de la tabla anex.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: banc**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>banc_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>bancnomb</b>	Nombre del Banco.	character varying(48)	Si	No
<b>bancfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>bancanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>bancfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>banchoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>bancjuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No

**Tabla 53.** Atributos de la tabla banc.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: bien**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>bien_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>tibi_id</b>	Id del tipo de bien.	integer	Si	No
<b>cate_id</b>	Id de la categoría.	integer	No	No
<b>marc_id</b>	Id de la marca.	integer	No	No
<b>biennomb</b>	Nombre del bien.	character varying(48)	Si	No
<b>biencodi</b>	Código del bien.	character varying(24)	Si	No
<b>bienseri</b>	Serie del bien,	character varying(24)	No	No
<b>bienmode</b>	Modelo del bien.	character varying(24)	No	No
<b>biennupa</b>	Número de parte.	integer	No	No
<b>biendesc</b>	Descripción del bien.	character varying(512)	No	No
<b>bienespe</b>	Especificaciones.	character varying(512)	No	No
<b>bienobse</b>	Observaciones,	character varying(512)	No	No
<b>bienanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>bienfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>bienhoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>bienjuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>bienfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 54.** Atributos de la tabla bien.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: cain**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>cain_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>esta_id</b>	Id de la estación.	integer	Si	No

<b>cainfein</b>	Fecha de inicio de la intervención.	date	No	No
<b>cainhoin</b>	Hora de inicio de la intervención.	time without time zone	No	No
<b>cainfeff</b>	Fecha fin de la intervención.	date	No	No
<b>cainhofi</b>	Hora fin de la intervención.	time without time zone	No	No
<b>caininvi</b>	Inspección visual	character varying(1024)	No	No
<b>cainresu</b>	Resumen.	character varying(1024)	No	No
<b>cainobse</b>	Observaciones.	character varying(1024)	No	No
<b>cainsuge</b>	Sugerencias.	character varying(1024)	No	No
<b>cainanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>cainfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>cainhoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>cainjuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>cainfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>cainarch</b>	Archivo.	bytea	No	No
<b>caintaco</b>	Tareas complementarias.	character varying(1024)	No	No
<b>esge_id</b>	Estado general.	integer	No	No
<b>gira_id</b>	Id de la gira.	integer	Si	No
<b>cainnota</b>	Nota.	character varying(1024)	No	No
<b>cainreal</b>	Indica si fue realizada o no la intervención.	boolean	Si	No
<b>cainfere</b>	Fecha en la que fue registrada la intervención.	date	No	No
<b>cainenma</b>	Entrega de materiales.	character varying(1024)	No	No

**Tabla 55.** Atributos de la tabla cain.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista



**Tabla: cant**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>cant_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>prov_id</b>	Id de la provincial.	integer	Si	No
<b>cantnomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>cantcodi</b>	Código.	character varying(8)	Si	No
<b>cantfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 56.** Atributos de la tabla cant.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: capa**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>capa_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>obse_id</b>	Id del observador.	integer	Si	No
<b>tica_id</b>		integer	Si	No
<b>capadesc</b>	Descripción.	character varying(192)	No	No
<b>capaanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>capafean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>capahoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>capajuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>capafecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>cain_id</b>	Id de la cabecera intervención.	integer	Si	No

**Tabla 57.** Atributos de la tabla capa.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: carg**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>carg_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>cargnomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>cargfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>carganul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>cargfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>carghoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>cargjuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No

**Tabla 58.** Atributos de la tabla carg.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: cate**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>cate_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>catenomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>catefecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>cateanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>catefean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>catehoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>catejuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No

**Tabla 59.** Atributos de la tabla cate.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: caus**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>caus_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>causnomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>causanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>causfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>caushoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>causjuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>causfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 60.** Atributos de la tabla caus.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: coes**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>coes_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>coestitu</b>	Título.	character varying(16)	Si	No

**Tabla 61.** Atributos de la tabla coes.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: conv**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>conv_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si

<b>esta_id</b>	Id de la estación.	integer	Si	No
<b>inst_id</b>	Id de la institución.	integer	Si	No
<b>convtitu</b>	Título.	character varying(48)	No	No
<b>convobse</b>	Observaciones.	character varying(336)	No	No
<b>convanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>convfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>convhoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>convjuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>convfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 62.** Atributos de la tabla conv.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: coob**

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Obligatorio</b>	<b>Clave Primaria</b>
<b>coob_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>obse_id</b>	Id del observador.	integer	Si	No
<b>pepa_id</b>	Id del periodo de pago.	integer	No	No
<b>fopa_id</b>	Id de la forma de pago.	integer	Si	No
<b>ticu_id</b>	Id del tipo de cuenta.	integer	No	No
<b>banc_id</b>	Id del banco.	integer	No	No
<b>coobfein</b>	Fecha de inicio del convenio.	date	Si	No
<b>coobfeff</b>	Fecha de fin del convenio.	date	No	No
<b>coobvapa</b>	Valor a pagar.	character varying(8)	No	No
<b>coobcuba</b>	Cuenta bancaria.	character varying(16)	No	No
<b>coobanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>coobfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>coobhoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>coobjuan</b>	Justificación de porque	character	No	No

	fue anulado el registro.	varying(192)		
<b>coobfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>fkcoob_id</b>	Id del convenio que se renovó.	integer	No	No

**Tabla 63.** Atributos de la tabla coob.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: coor**

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Obligatorio</b>	<b>Clave Primaria</b>
<b>coor_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>datu_id</b>	Id del datum.	integer	No	No
<b>esta_id</b>	Id de la estación.	integer	Si	No
<b>coorutm</b>	utm x.	numeric(16,4)	No	No
<b>coorutmy</b>	utm y.	numeric(16,4)	No	No
<b>cooraltu</b>	Altura.	numeric(6,2)	Si	No
<b>coorfech</b>	Fecha en la que se tomó las coordenadas.	date	Si	No
<b>cooranul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>coorfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>coorhoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>coorjuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>coorfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>coorlagr</b>	Latitud geográfica grados.	numeric(5,2)	Si	No
<b>coorlami</b>	Latitud geográfica minutos.	numeric(5,2)	Si	No
<b>coorlase</b>	Latitud geográfica segundos	numeric(5,2)	Si	No
<b>coorlogr</b>	Longitud geográfica grados	numeric(5,2)	Si	No
<b>coorlomi</b>	Longitud geográfica minutos	numeric(5,2)	Si	No
<b>coorlose</b>	Longitud geográfica segundos	numeric(5,2)	Si	No
<b>coorlapu</b>	Latitud geográfica punto cardinal	character(1)	Si	No

<b>coorlopu</b>	Longitud geográfica punto cardinal.	character(1)	Si	No
<b>coorutzo</b>	utm zona.	integer	No	No
<b>coorutba</b>	utm banda (c-x)	character varying(1)	No	No
<b>coorobse</b>	Observaciones.	character varying(192)	No	No

**Tabla 64.** Atributos de la tabla coor.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: cope**

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Obligatorio</b>	<b>Clave Primaria</b>
<b>cope_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>conv_id</b>	Id del convenio.	integer	Si	No
<b>copefein</b>	Fecha de inicio del convenio.	date	Si	No
<b>copefeff</b>	Fecha de fin del convenio.	date	Si	No
<b>copeobse</b>	Observaciones.	character varying(336)	No	No
<b>copeanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>copefean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>copehoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>copejuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>copefecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>coes_id</b>	Id del etado del convenio.	integer	No	No
<b>fkcope_id</b>	Id del perio de convenio renovado.	integer	No	No
<b>copejuca</b>	Justificación poque se canceló el periodo.	character varying(192)	No	No
<b>copearch</b>	Archivo.	bytea	No	No

**Tabla 65.** Atributos de la tabla cope.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: cuen**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>cuen_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>dema_id</b>	Id de la demarcación.	integer	Si	No
<b>cuen nomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>cuencodi</b>	Código.	character varying(8)	No	No
<b>cuenfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 66.** Atributos de la tabla cuen.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: daco**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>daco_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>tiir_id</b>	Id del tipo de información requerida.	integer	Si	No
<b>dacodesc</b>	Descripción.	character varying(336)	No	No
<b>dacoanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>dacofean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>dacohoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>dacojuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>dacofecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>cain_id</b>	Id de la cabecera intervención.	integer	Si	No

**Tabla 67.** Atributos de la tabla daco.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: datu**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>datu_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>datunomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>datufecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 68.** Atributos de la tabla datu.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: deac**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>deac_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>demt_id</b>	Id del detalle general de mantenimiento.	integer	Si	No
<b>acci_id</b>	Id de las acciones realizadas.	integer	No	No
<b>deacobse</b>	Observaciones.	character varying(336)	No	No
<b>deacanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>deacfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>deachoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>deacjuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>deacfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 69.** Atributos de la tabla deac.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista



**Tabla: dema**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>dema_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>demanomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>demacodi</b>	Código.	character varying(8)	Si	No
<b>demafechr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 70.** Atributos de la tabla dema.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: demt**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>demt_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>cain_id</b>	Id de la cabecera de intervención.	integer	Si	No
<b>bien_id</b>	Id del bien.	integer	No	No
<b>esge_id</b>	Id del estado del bien en el mantenimiento.	integer	No	No
<b>demtanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>demtfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>demthoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>demtjuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>demtfechr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>demtinsp</b>	Inspección.	character varying(192)	No	No
<b>demtimde</b>	Imagen después de mantenimiento.	bytea	No	No

**Tabla 71.** Atributos de la tabla demt.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: depa**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>depa_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>depanomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>depafecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>depafean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>depahoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>depajuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>depaanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No

**Tabla 72.** Atributos de la tabla depa.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: emin**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>emin_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>empl_id</b>	Id del empleado.	integer	Si	No
<b>func_id</b>	Id de la function.	integer	Si	No
<b>eminanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>eminfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>eminhoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>eminjuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>eminfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>gira_id</b>	Id de la gira.	integer	Si	No

**Tabla 73.** Atributos de la tabla emin.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: empl**

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Obligatorio</b>	<b>Clave Primaria</b>
<b>empl_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>carg_id</b>	Id del cargo.	integer	No	No
<b>depa_id</b>	Id del departamento.	integer	Si	No
<b>emplnomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>emplapel</b>	Apellido.	character varying(48)	Si	No
<b>emplcodi</b>	Código.	character varying(8)	Si	No
<b>emplmail</b>	E-mail.	character varying(96)	Si	No
<b>empltele</b>	Teléfono.	character varying(16)	No	No
<b>emplcelu</b>	Celular.	character varying(16)	No	No
<b>empldire</b>	Dirección.	character varying(96)	No	No
<b>emplanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>emplfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>emplhoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>empljuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>emplfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>emplcont</b>	Contraseña.	character varying(32)	No	No
<b>rous_id</b>	Rol de usuario.	integer	No	No
<b>emplcedu</b>	Cédula.	character varying(10)	Si	No
<b>emplacti</b>	Indica si está activo	date	Si	No
<b>empltoco</b>	Token para recuperar contraseña.	character varying(40)	No	No
<b>empltoac</b>	Token para activar empleado.	character varying(40)	No	No
<b>emplfeex</b>	Fecha de expiración del token.	timestamp without time zone	No	No

**Tabla 74.** Atributos de la tabla empl.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: eses**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>eses_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>esesfech</b>	Fecha de cambio de estado.	date	Si	No
<b>esesjust</b>	justificacion	character varying(336)	Si	No
<b>esta_id</b>	Id de la estación.	integer	Si	No
<b>esesfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>esesesta</b>	Estado (false - baja, true - reactivado)	boolean	No	No

**Tabla 75.** Atributos de la tabla eses.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: esge**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>esge_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>esgenomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>esgefecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 76.** Atributos de la tabla esge.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: esta**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>esta_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>parr_id</b>	Id de la parroquia.	integer	No	No
<b>ties_id</b>	Id del tipo de estación.	integer	No	No
<b>empl_id</b>	Id del empleado que instaló.	integer	No	No

<b>cuen_id</b>	Id de la cuenca	integer	No	No
<b>estanomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>estacodi</b>	Código nacional Nuevo.	character varying(8)	Si	No
<b>estadire</b>	direccion	character varying(96)	No	No
<b>estafein</b>	Fecha de instalación.	date	No	No
<b>estahoin</b>	Hora de instalación.	time without time zone	No	No
<b>estacone</b>	cod. nesdis	character varying(16)	No	No
<b>estacode</b>	cod. e	character varying(16)	No	No
<b>estacodc</b>	cod. c	character varying(16)	No	No
<b>estacoom</b>	cod. omm	character varying(16)	No	No
<b>estacona</b>	cod. nacional antiguo.	character varying(8)	Si	No
<b>estacoid</b>	codigo IDT.	character varying(8)	No	No
<b>estadege</b>	Detalles generales.	character varying(336)	No	No
<b>estasect</b>	Sector.	character varying(48)	No	No
<b>estaanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>estafean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>estahoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>estajuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>estafecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>estaescri</b>	Pdf de la Escritura.	bytea	No	No
<b>estabaja</b>	Indica si la estación ha sido dada de baja.	boolean	Si	No
<b>estafeba</b>	Fecha en la que fue dada de baja.	date	No	No
<b>estajuba</b>	Justificación por la que fue dada de baja.	character varying(196)	No	No
<b>estaresi</b>	Indica si pertenece o no a la red sinóptica.	boolean	Si	No
<b>prov_id</b>	Id de la provincia.	integer	No	No

**Tabla 77.** Atributos de la tabla esta.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: fopa**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>fopa_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>fopanomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>fopafecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>fopaanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>fopafean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>fopahoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No

**Tabla 78.** Atributos de la tabla fopa.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: func**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>func_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>funcnomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>funcfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 79.** Atributos de la tabla func.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: gira**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>gira_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>girafein</b>	Fecha de inicio de la	date	No	No

	gira.			
<b>girafeffi</b>	Fecha de fin de la gira.	date	No	No
<b>giraanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>girajuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>girafecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>giraacde</b>	Actividad detalle. (causa)	character varying(1024)	No	No
<b>giraacfi</b>	Actividad fila. (doc excel)	integer	No	No
<b>girajuca</b>	Justificación de cancelación de la gira.	character varying(192)	No	No
<b>proy_id</b>	Id del proyecto.	integer	No	No
<b>girafere</b>	Fecha para rehabilitación de ingreso.	date	No	No
<b>girajure</b>	Justificación para rehabilitación de ingreso.	character varying(192)	No	No
<b>girafeca</b>	Fecha de cancelación.	date	No	No
<b>giracanc</b>	Indica si esta cancelado.	boolean	Si	No
<b>girareal</b>	muestra el numero de intervenciones realizadas	integer	No	No

**Tabla 80.** Atributos de la tabla gira.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: imre**

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Obligatorio</b>	<b>Clave Primaria</b>
<b>imre_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>esta_id</b>	Id de la estación.	integer	Si	No
<b>tire_id</b>	Id del tipo de referencia.	integer	Si	No
<b>imretitu</b>	titulo	character varying(48)	Si	No
<b>imrearch</b>	Archive,	bytea	Si	No

<b>imredesc</b>	Descripción,	character varying(192)	No	No
<b>imrefecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 81.** Atributos de la tabla imre.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: inst**

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Obligatorio</b>	<b>Clave Primaria</b>
<b>inst_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>instnomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>instanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>instfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>insthoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>instjuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>instfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>instenca</b>	Persona encargada.	character varying(48)	No	No
<b>insttele</b>	Teléfono de contacto.	character varying(16)	No	No

**Tabla 82.** Atributos de la tabla inst.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: marc**

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Obligatorio</b>	<b>Clave Primaria</b>
<b>marc_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>marcnomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>marcfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No



<b>marcanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>marcfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>marchoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>marcjuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No

**Tabla 83.** Atributos de la tabla marc.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: modu**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>modu_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>modunomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>modufecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>moduanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>modufean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>moduhoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>modujuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No

**Tabla 84.** Atributos de la tabla modu.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: niin**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>niin_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si

<b>niinnomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>niinfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 85.** Atributos de la tabla niin.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: obse**

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Obligatorio</b>	<b>Clave Primaria</b>
<b>obse_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>esta_id</b>	Id de la estación.	integer	Si	No
<b>parr_id</b>	Id de la parroquia.	integer	No	No
<b>niin_id</b>	Id del nivel de instrucción.	integer	No	No
<b>rela_id</b>	Id de la relación laboral.	integer	No	No
<b>obpr_id</b>	Id del observador principal.	integer	No	No
<b>obsenomb</b>	Nombres.	character varying(48)	Si	No
<b>obseapel</b>	Apellidos.	character varying(48)	Si	No
<b>obsecedu</b>	cedula	character varying(16)	Si	No
<b>obsesexo</b>	Sexo (m masculino f femenino).	character(1)	Si	No
<b>obsefena</b>	Fecha de nacimiento.	date	No	No
<b>obsedire</b>	Dirección.	character varying(96)	Si	No
<b>obseteca</b>	Teléfono casa.	character varying(16)	Si	No
<b>obsetece</b>	Teléfono celular.	character varying(16)	No	No
<b>obsetetr</b>	Teléfono trabajo.	character varying(16)	No	No
<b>obsemail</b>	E-mail.	character varying(96)	No	No
<b>obsefrra</b>	Indica si tiene frecuencia de radio.	boolean	Si	No
<b>obseutm</b>	utm x	numeric(16,2)	No	No

<b>obseutmy</b>	utm y	numeric(16,2)	No	No
<b>obsealtu</b>	Altura.	numeric(5,2)	No	No
<b>obseruta</b>	Ruta.	character varying(512)	No	No
<b>obsedaco</b>	Datos de contacto.	character varying(512)	No	No
<b>obseobse</b>	Observaciones.	character varying(512)	No	No
<b>obseanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>obsefean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>obsehoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>obsejuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>obsefecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>obselagr</b>	Latitud geográfica grados.	numeric(5,2)	No	No
<b>obselami</b>	Latitud geográfica minutos	numeric(5,2)	No	No
<b>obselase</b>	Latitud geográfica minutos	numeric(5,2)	No	No
<b>obselogr</b>	Longitud geográfica grados	numeric(5,2)	No	No
<b>obselomi</b>	Longitud geográfica minutos	numeric(5,2)	No	No
<b>obselose</b>	Longitud geográfica segundos	numeric(5,2)	No	No
<b>obselapu</b>	Latitud geográfica punto cardinal	character(1)	No	No
<b>obselopu</b>	Longitud geográfica punto cardinal	character(1)	No	No
<b>obsecede</b>	Copa de la cédula al derecho.	bytea	No	No
<b>obsecere</b>	Copia de la cédula al revés.	bytea	No	No
<b>obsefoto</b>	Fotografía del observador.	bytea	No	No
<b>obsecroq</b>	Croquis.	bytea	No	No
<b>obsefovi</b>	Fotografía de la vivienda.	bytea	No	No
<b>obseniin</b>	Nivel de instrucción.	character varying(48)	No	No
<b>obseotte</b>	Otros teléfonos.	character varying(48)	No	No
<b>obseutba</b>	utm banda	character varying(1)	No	No

<b>obseutzo</b>	utm zona	integer	No	No
-----------------	----------	---------	----	----

**Tabla 86.** Atributos de la tabla obse.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: opci**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>opci_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>opcinomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>opcifecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>opcianul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>opcifean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>opcihoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>opcijuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>modu_id</b>	Id del módulo.	integer	Si	No

**Tabla 87.** Atributos de la tabla opci.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: parr**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>parr_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>cant_id</b>	Id del canton.	integer	Si	No
<b>parrnomb</b>	Nombre.	character varying(72)	Si	No
<b>parrcodi</b>	Código.	character varying(8)	Si	No
<b>parrfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 88.** Atributos de la tabla parr.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: pepa**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>pepa_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>pepanomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>pepafecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 89.** Atributos de la tabla pepa.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: perm**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>perm_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>opci_id</b>	Id de la opción.	integer	Si	No
<b>rous_id</b>	Id del rol.	integer	Si	No
<b>permnomb</b>	Nombre.	character varying(48)	No	No
<b>permfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>permanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>permfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>permhoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>permjuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No

**Tabla 90.** Atributos de la tabla perm.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: post**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>post_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si

<b>gira_id</b>	Id de la Gira.	integer	Si	No
<b>postfein</b>	Fecha de inicio.	date	Si	No
<b>postfeff</b>	Fecha de fin.	date	Si	No
<b>postjust</b>	Justificación.	character varying(192)	Si	No
<b>postfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 91.** Atributos de la tabla post.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: prov**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>prov_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>regi_id</b>	Id de la region.	integer	No	No
<b>provnomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>provcodi</b>	Código.	character varying(8)	Si	No
<b>provfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 92.** Atributos de la tabla prov.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: proy**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>proy_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>proynomb</b>	Nombre.	character varying(56)	Si	No
<b>proyfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>proyanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>proyfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No

<b>proyjuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>proyhoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No

**Tabla 93.** Atributos de la tabla proy.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: regi**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>regi_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>reginomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>regicodi</b>	Código.	character varying(8)	No	No
<b>regifecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 94.** Atributos de la tabla regi.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: rela**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>rela_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>relanomb</b>	Nombre.	character varying(96)	Si	No
<b>relafecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 95.** Atributos de la tabla rela.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: rota**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>rota_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>caus_id</b>	Id de la causa.	integer	Si	No
<b>rotaobse</b>	Observaciones.	character varying(512)	No	No
<b>rotaanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>rotafean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>rotahoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>rotajuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>rotafecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>bien_id</b>	Id del bien de la estación.	integer	Si	No
<b>rotajust</b>	Justificación.	character varying(192)	Si	No
<b>cain_id</b>	Id de la cabecera intervención.	integer	Si	No
<b>rota_id2</b>	En el caso de haber cambios.	integer	No	No
<b>rotanuof</b>	Descripción de documento y número.	character varying(96)	No	No

**Tabla 96.** Atributos de la tabla rota.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: rous**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>rous_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>rousnomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>rousdesc</b>	Descripción.	character varying(192)	No	No
<b>rousfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No



<b>rousanul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>rousfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>rousjuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>roushoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No

**Tabla 97.** Atributos de la tabla rous.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: tibi**

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Obligatorio</b>	<b>Clave Primaria</b>
<b>tibi_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>tibinomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>tibifecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>tibianul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>tibifean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>tibihoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No
<b>tibijuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No

**Tabla 98.** Atributos de la tabla tibi.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: tica**

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Obligatorio</b>	<b>Clave Primaria</b>
<b>tica_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>ticanomb</b>	Nombre.	character	Si	No

		varying(48)		
<b>ticafecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 99.** Atributos de la tabla tica.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: ticu**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>ticu_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>ticunomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>ticufecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 100.** Atributos de la tabla ticu.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: ties**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>ties_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>tiesnomb</b>	Nombre.	character varying(48)	No	No
<b>tiesfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>tiescodi</b>	Código.	character varying(8)	Si	No

**Tabla 101.** Atributos de la tabla banc.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: tiir**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>tiir_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>tiirnomb</b>	Nombre.	character varying(48)	Si	No
<b>tiirfecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No
<b>tiiranul</b>	Indica si el registro fue anulado o no.	boolean	Si	No
<b>tiirfean</b>	Fecha de anulación.	date	No	No
<b>tiirjuan</b>	Justificación de porque fue anulado el registro.	character varying(192)	No	No
<b>tiirhoan</b>	Hora de anulación.	time without time zone	No	No

**Tabla 102.** Atributos de la tabla tiir.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

**Tabla: tire**

Nombre	Descripción	Tipo de Dato	Obligatorio	Clave Primaria
<b>tire_id</b>	Código secuencial de la tabla.	integer	Si	Si
<b>tiretitu</b>	Título.	character varying(48)	Si	No
<b>tirefecr</b>	Fecha de creación.	date	Si	No

**Tabla 103.** Atributos de la tabla tire.

**Fuente:** Tesista

**Autor:** Tesista

## ANEXO C: MANUAL DE USUARIO

En esta sección se presentarán el siguiente manual:

### C1. Manual de Usuario Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

El presente manual tiene como principal objetivo proveer una guía que permita a los usuarios facilitar el aprendizaje sobre el uso del Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones y contar con un respaldo cada vez que se presenten dudas sobre la administración del sistema.

#### C1.1. Ingreso al Sistema

Para ingresar al sistema se requiere primero abrir un explorador de internet.

Pensando en una buena experiencia del usuario y un mejor desempeño del sistema y en base a los resultados obtenidos de las pruebas con los diferentes navegadores se sugieren los siguientes:

- Mozilla Firefox 18.0.1 y en adelante.
- Google Chrome 32.0.17 y en adelante.
- Safari 5.1.7 y en adelante.

A continuación en la barra de direcciones del explorador ingresar la dirección url donde se encuentra el sistema, debe tener este formato:

`http://<ip del servidor>:<puerto>/Intervenciones/`

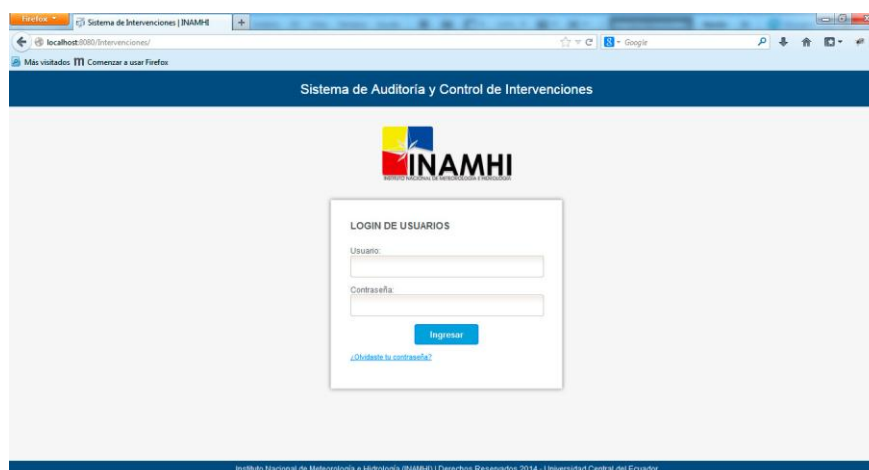


**Figura 45.** Barra de direcciones para Ingreso al Sistema.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

Presionar la tecla *ENTER* y a aparecerá la pantalla de ingreso al sistema.



**Figura 46.** Pantalla de Ingreso al Sistema.

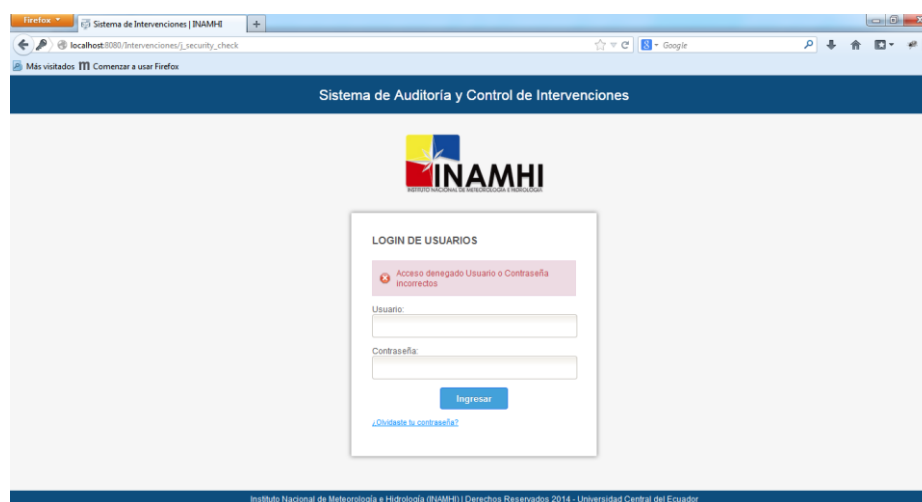
**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

Digitar el usuario (número de cédula) y contraseña en los campos correspondientes y dar click en el botón *Ingresar*.

Si su usuario no se encuentra registrado consulte con el administrador del sistema.

Si los datos ingresados no son los correctos mostrará el siguiente mensaje:



**Figura 47.** Pantalla Acceso Denegado por datos incorrectos.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

## C1.2. Olvido de Contraseña

En el caso de olvidar la contraseña dar click en link *¿Olvidaste tu contraseña?* y se presentará la siguiente pantalla:



**Figura 48.** Pantalla para recuperar contraseña.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

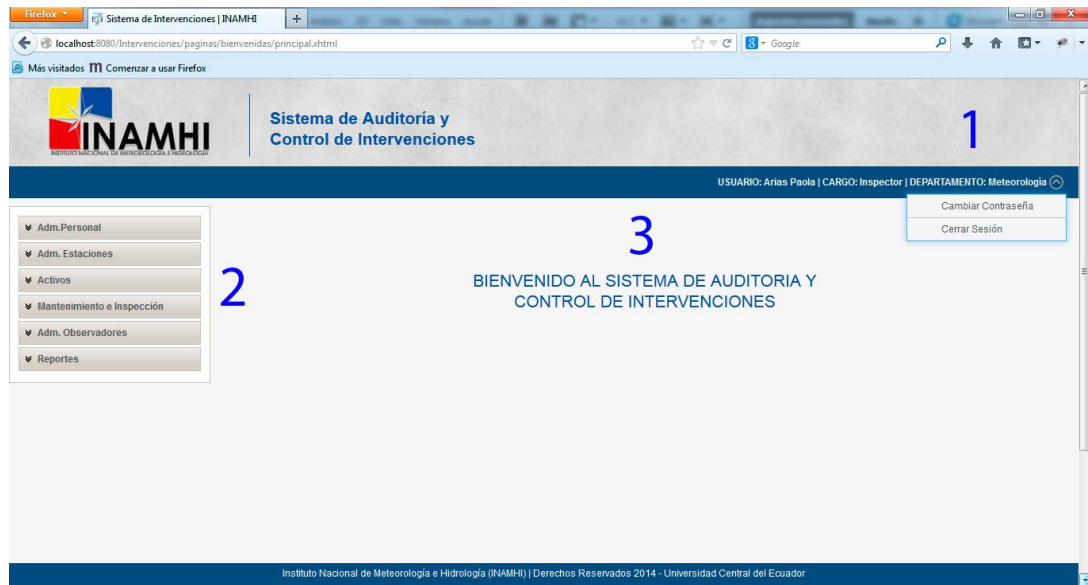
**Autor:** Tesista

Ingresa el usuario (número de cédula) y dar click en el botón *Aceptar*, el sistema enviará al correo electrónico del usuario la dirección para poder restablecer la contraseña, este link estará disponible por 10 minutos.

En caso de que se sobrepase el tiempo el sistema presentará un mensaje de que la sesión ha expirado, se debe dar click en el botón *Cancelar* para regresar al inicio y repetir el proceso.

## C1.3. Panel de Control

Si los campos digitados (usuario y contraseña) en la pantalla de ingreso al sistema son correctos, el usuario será redirigido a la pantalla de bienvenida del Panel de Control del Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones.



**Figura 49.** Panel de Control del Sistema.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

En esta pantalla podemos identificar tres secciones:

1. En esta barra se muestra el nombre del usuario, su cargo, el departamento al que pertenece y una flecha al final que al hacer click se despliega un menú con las siguientes opciones:
  - a. Cambiar Contraseña: esta opción permite al usuario actual cambiar su contraseña.
  - b. Cerrar sesión: esta opción permite al usuario cerrar su sesión y salir de la aplicación.
2. En esta sección se encuentra un menú desplegable para acceder a los diferentes módulos, las opciones del menú son presentadas dependiendo del nivel de acceso asignado al usuario.
3. Esta sección es el área de trabajo, es donde se desplegará la funcionalidad de cada módulo.

## Simbología

Se presenta a continuación la simbología utilizada en el sistema:

Símbolo	Descripción
	Nuevo Registro
	Editar Registro
	Anular Registro
	Buscar
	Limpiar Filtros de búsqueda
	Importar a Excel
	Seleccionar items
	Permite rehabilitar el ingreso de intervenciones
	Muestra una lista de los convenios de intalación de estaciones por caducar
	Cancelar convenio o contrato
	Postergar convenio o contrato
	Ingresar intervención
	Agregar estaciones a la gira
	Muestra una lista de los contratos de observadores por caducar
	Ingreso de ayudantes del Observador
	Muestra la Leyenda del Mapa
	Procesando
	Mensaje de Error
	Mensaje de Notificación

**Tabla 104.** Descripción íconos del Sistema.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista



## C1.4. Cambio de Contraseña

Esta opción permite al usuario realizar cambios de su contraseña cuando así lo requiera.

Para ello dar click en la flecha ubicada al extremo derecho de la barra azul, en el menú que se desplegará seleccionar *Cambiar Contraseña*.

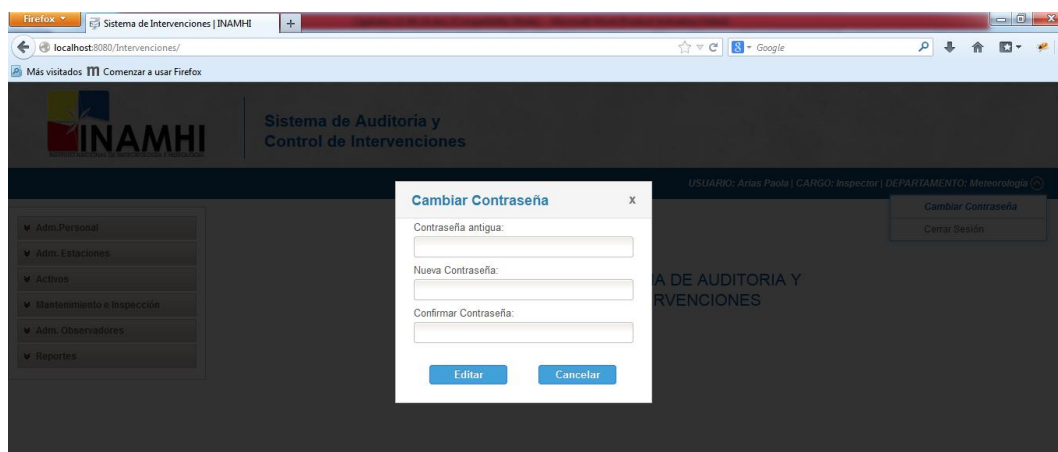


**Figura 50.** Pantalla Menu Cambiar Contraseña.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

Se mostrará la siguiente pantalla emergente:



**Figura 51.** Pantalla Cambiar Contraseña.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

Ingresar los campos solicitados y dar click en el botón *Editar*.

- Contraseña antigua: Ingresar la contraseña que está actualmente vigente.
- Nueva Contraseña: Ingresar la nueva contraseña.
- Confirmar Contraseña: Ingresar nuevamente la nueva contraseña.

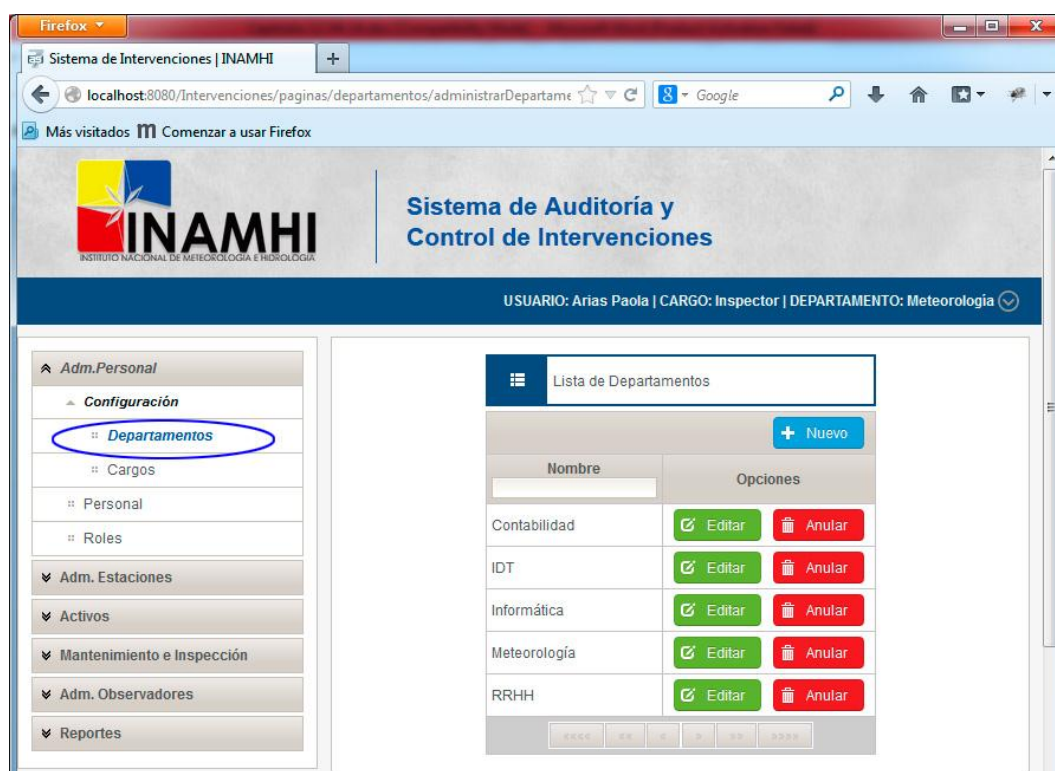
## C1.5. Administración de Personal

### C1.5.1. Departamentos

En esta sección se puede administrar los departamentos a los que pertenecen el personal del INAMHI.

Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Adm.Personal* → *Configuración* → *Departamentos*.

En el área de trabajo se presentará una lista de los departamentos ingresados.



**Figura 52.** Pantalla Lista de Departamentos.

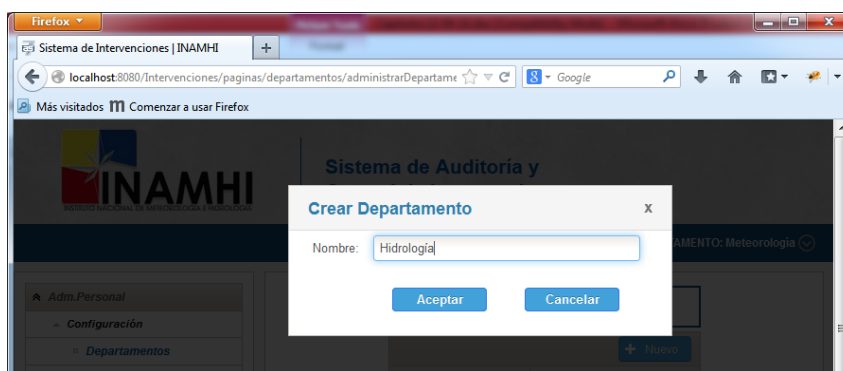
**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

Se pueden llevar a cabo las siguientes opciones:

### Ingresar Departamento

Para ingresar un nuevo departamento dar click en el botón *Nuevo*, se presentará una pantalla emergente con el siguiente formulario:



The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:8080/Intervenciones/paginas/departamentos/administrarDepartam`. A modal window titled "Crear Departamento" is open, featuring a text input field labeled "Nombre:" containing the text "Hidrología". Below the input field are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar". The background shows the INAMHI logo and a sidebar menu with options like "Adm. Personal", "Configuración", and "Departamentos".

**Figura 53.** Pantalla de Ingreso de un Departamento.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

Ingresar los campos solicitados y dar click en el botón *Aceptar*, si se guardó correctamente se presentará un mensaje de confirmación y la lista de departamentos actualizada.



The screenshot shows the "Lista de Departamentos" page. At the top, a notification banner reads "DEPARTAMENTO GUARDADO". Below this, the user information is displayed: "USUARIO: Arias Paola | CARGO: Inspector | DEPARTAMENTO: Meteorología". The main content area contains a table with the following data:

Nombre	Opciones
Contabilidad	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Anular</a>
Hidrología	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Anular</a>

There is also a "Nuevo" button and a search bar labeled "Lista de Departamentos". The sidebar menu on the left remains the same as in the previous figure.

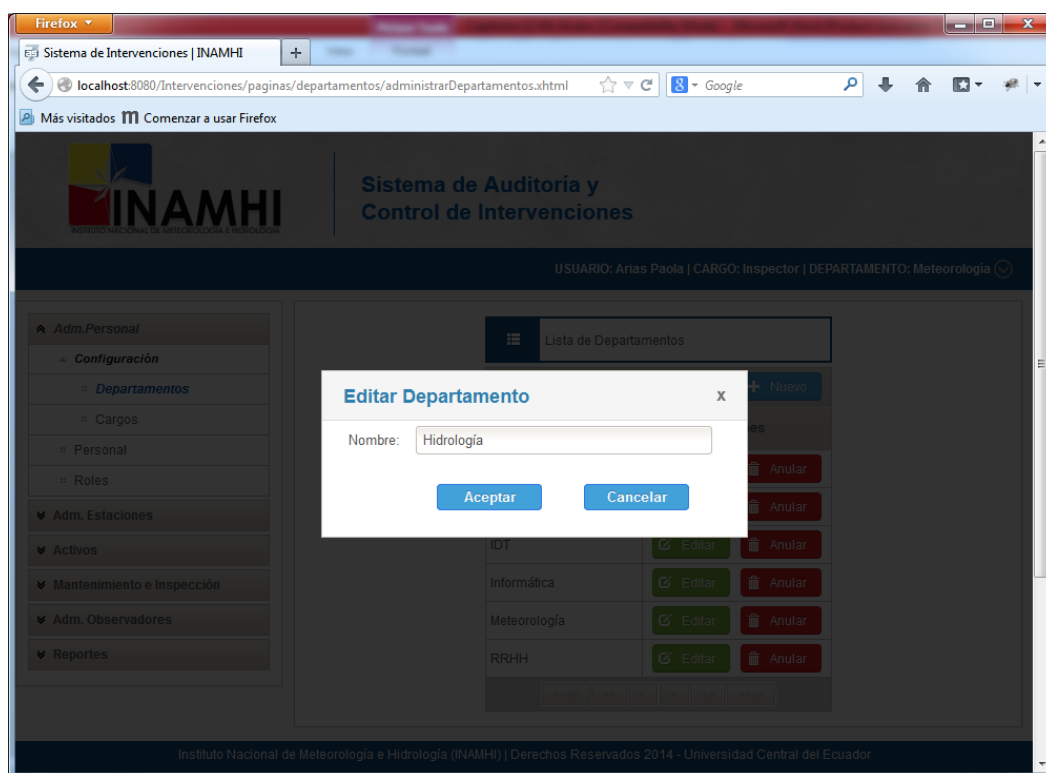
**Figura 54.** Mensaje de confirmación de la transacción.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

## Editar Departamento

Para la edición de un departamento dar click en el botón *Editar* del departamento que se desea editar la información, a continuación se presentará la siguiente pantalla emergente:



**Figura 55.** Pantalla Editar Departamento.

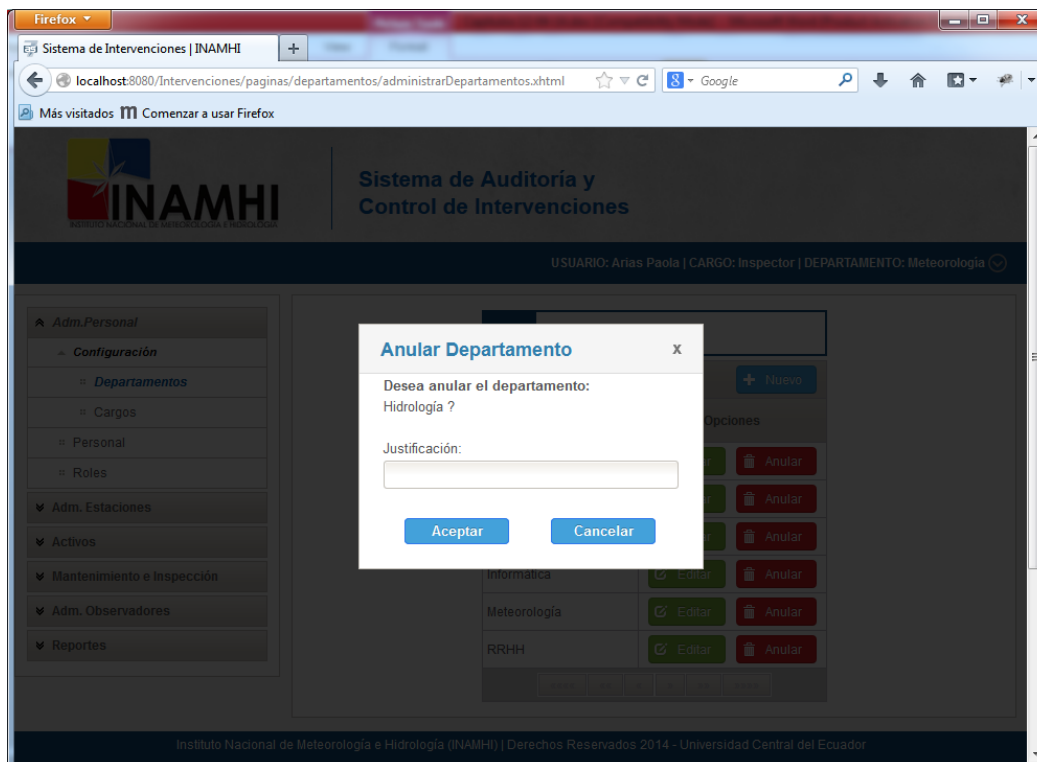
**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

Actualizar la información y dar click en el botón *Aceptar*, si se actualizó correctamente se presentará un mensaje de confirmación y la lista de departamentos actualizada.

## Anular Departamento

Para anular un departamento dar click en el botón *Anular* del departamento que se desea anular, a continuación se muestra una pantalla emergente donde se debe ingresar la justificación de porque se desea anular el registro.



**Figura 56.** Pantalla Anular Departamento.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

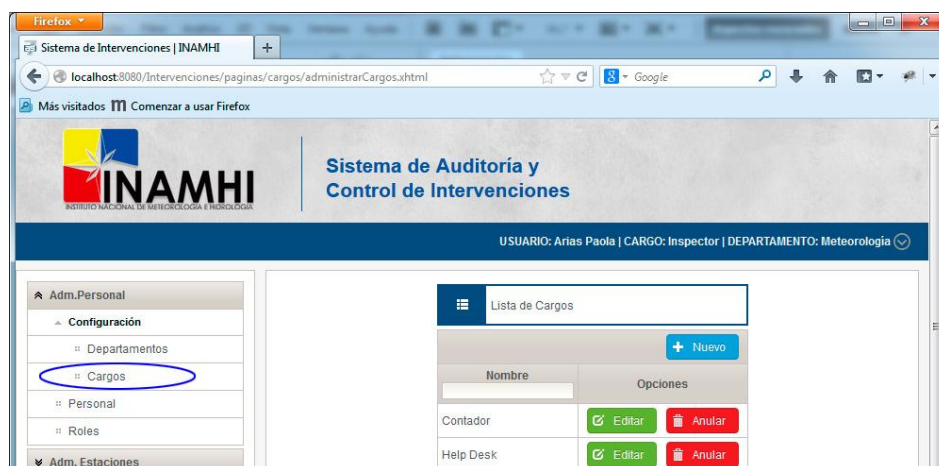
Ingresa la justificación de porque se anula el registro y dar click en el botón *Aceptar*, si el registro fue anulado correctamente se presentará un mensaje de confirmación y se actualizará la lista de departamentos.

### C1.5.2. Cargos

En esta sección se puede administrar los cargos que se asignarán al personal del INAMHI.

Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Adm. Personal* → *Configuración* → *Cargos*.

En el área de trabajo se presentará una lista de los cargos ingresados.



**Figura 57.** Pantalla Lista de Cargos.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

**El ingreso, edición y anulación** de cargos se realiza de manera similar a lo expuesto en la sección **C1.5.1**.

### C1.5.3. Personal

En esta sección se puede administrar los usuarios que ingresarán al sistema. Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Adm. Personal* → *Personal*.

En el área de trabajo se presentará una lista del personal del INAMHI.



**Figura 58.** Pantalla Lista del Personal.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

**El ingreso, edición y anulación** de empleados se realiza de manera similar a lo expuesto en la sección **C1.5.1**.

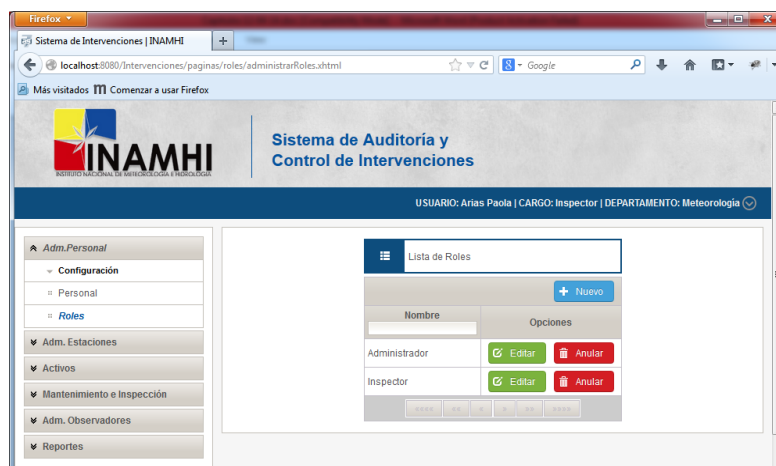
En el caso de que se esté registrando un nuevo empleado, al finalizar el proceso se enviará un email al empleado con un link para poder activar su usuario e ingresar su contraseña.

En esta sección se cuenta con una opción adicional de Activar / Desactivar empleado, que se encuentra en la columna *Estado*, si se desea desactivar un empleado y no permitir su ingreso dar click en el botón *Activo* y el estado cambiará inmediatamente a *Desactivo*, si por el contrario se desea activar un empleado dar click en el botón *Desactivo* para cambiar el estado.

#### **C1.5.4. Roles**

En esta sección se puede administrar los roles de usuario que limitarán el nivel de acceso al sistema. Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Adm.Personal* → *Roles*.

En el área de trabajo se presentará una lista de roles.



**Figura 59.** Pantalla Lista de Roles.

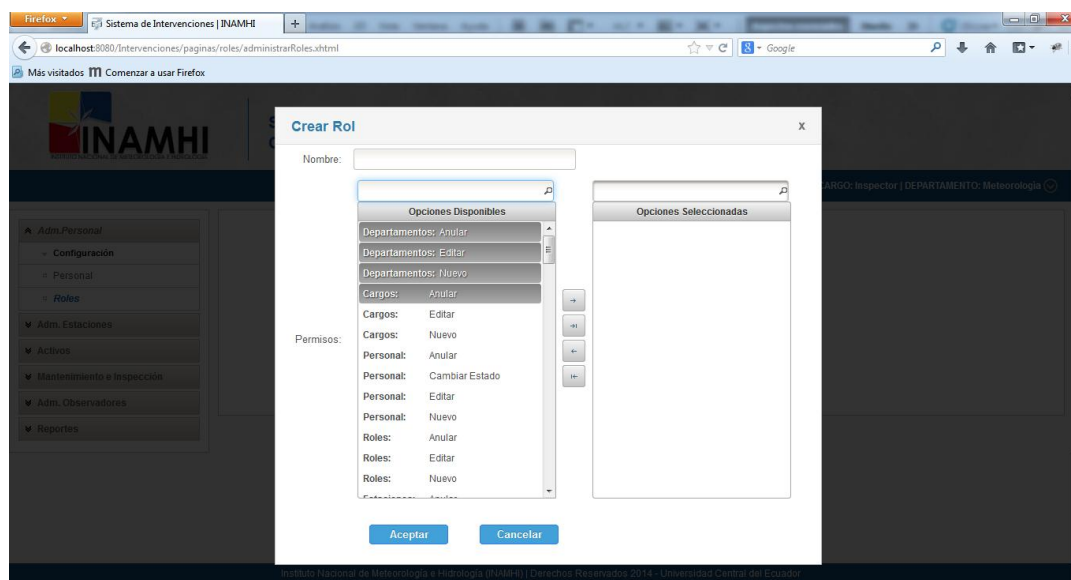
**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

**El ingreso, edición y anulación** de roles se realiza de manera similar a lo expuesto en la sección **C1.5.1**.

## Selección de permisos





En el ingreso y edición de roles se maneja un componente especial cuyo funcionamiento se presenta a continuación:



**Figura 60.** Pantalla Selección de Permisos.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

Para la asignación de permisos a un rol se puede arrastrar el permiso de la caja de Opciones Disponibles a la caja de Opciones Seleccionadas, los botones   sirven para transferir los permisos de una caja a otra y los botones   permiten transferir todos los permisos de una caja a la otra caja.

## C1.6. Administración de Estaciones

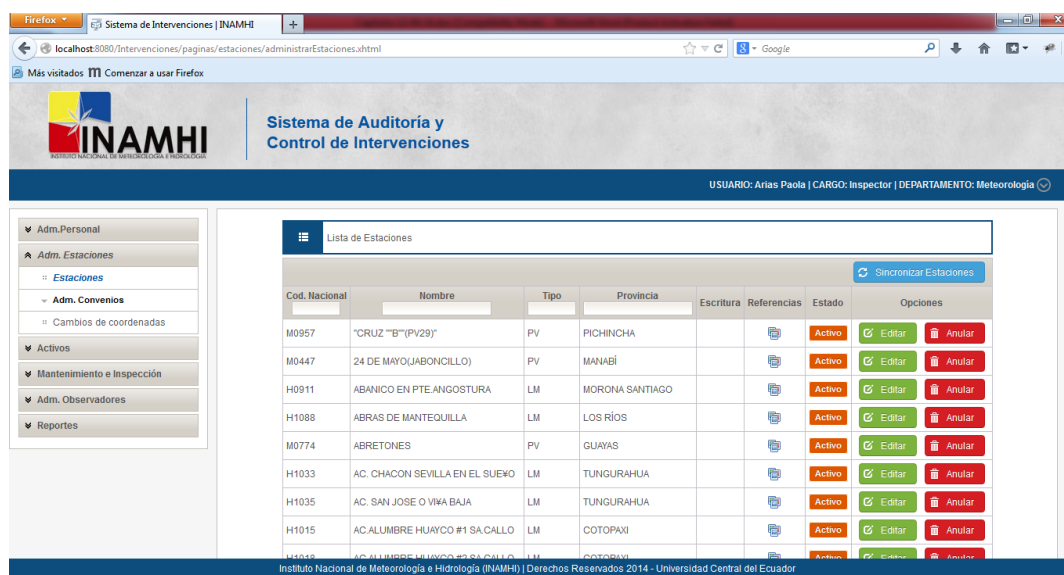
### C1.6.1. Estaciones

En esta sección se puede administrar las estaciones de la red hidrometeorológica del INAMHI.

Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Adm.Estaciones* → *Estaciones*.



En el área de trabajo se presentará una lista de estaciones.



**Figura 61.** Pantalla Lista de Estaciones.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

La edición y anulación de estaciones se realiza de manera similar a lo expuesto en la sección C1.5.1.

## Subir Archivos

En la edición de estaciones se presenta un nuevo componente que permite subir archivos, en este caso un archivo PDF de las escrituras de la estación.



Para ello dar click en el botón  y seleccionar el archivo a subir.



**Figura 62.** Subida de archivos.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

A continuación dar click en el botón *Upload*  y después en el botón *Aceptar* para guardar los cambios. Si los cambios fueron guardados correctamente se presentará el siguiente ícono  en la columna Escritura que permitirá ver el archivo PDF.

Cod. Nacional	Nombre	Tipo	Provincia	Escritura	Referencias	Estado	Opciones
M0957	"CRUZ "B""(PV29)"	PV	PICHINCHA			Activo	 Editar  Anular

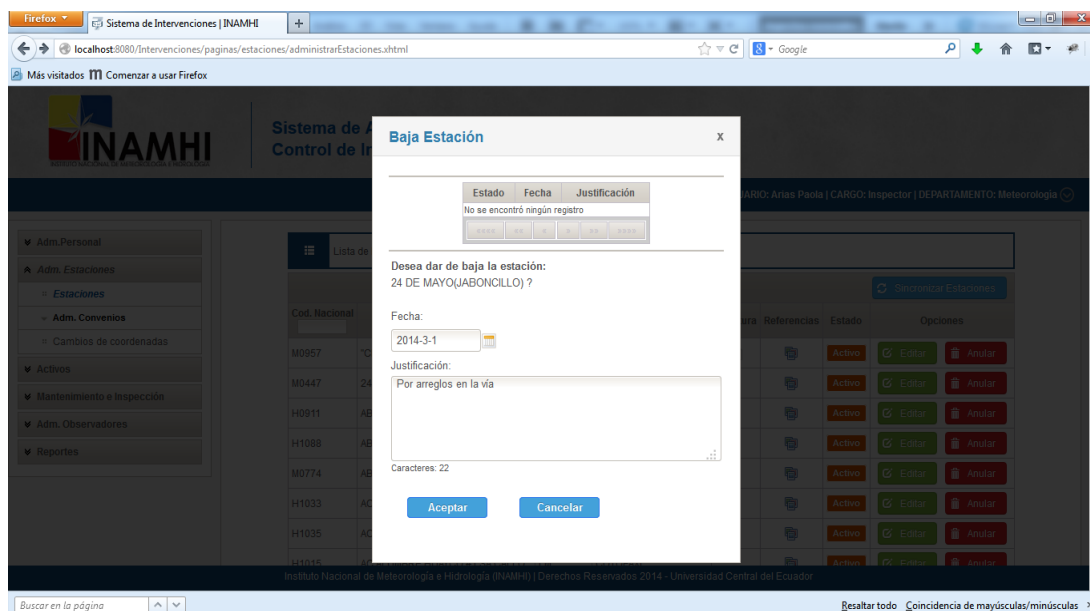
**Figura 63.** Archivo de la escritura de una estación.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

## Cambiar estado

Para cambiar el estado de una estación dar click en el botón de la columna Estado de la estación correspondiente, si la estación se encuentra activa y se desea cambiar a desactiva el botón será **Activo**, si por el contrario se encuentra desactivada y se desea reactivar el botón será **Desactivo**, a continuación se mostrará la siguiente pantalla:



**Figura 64.** Pantalla Cambiar estado de la estación.


**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

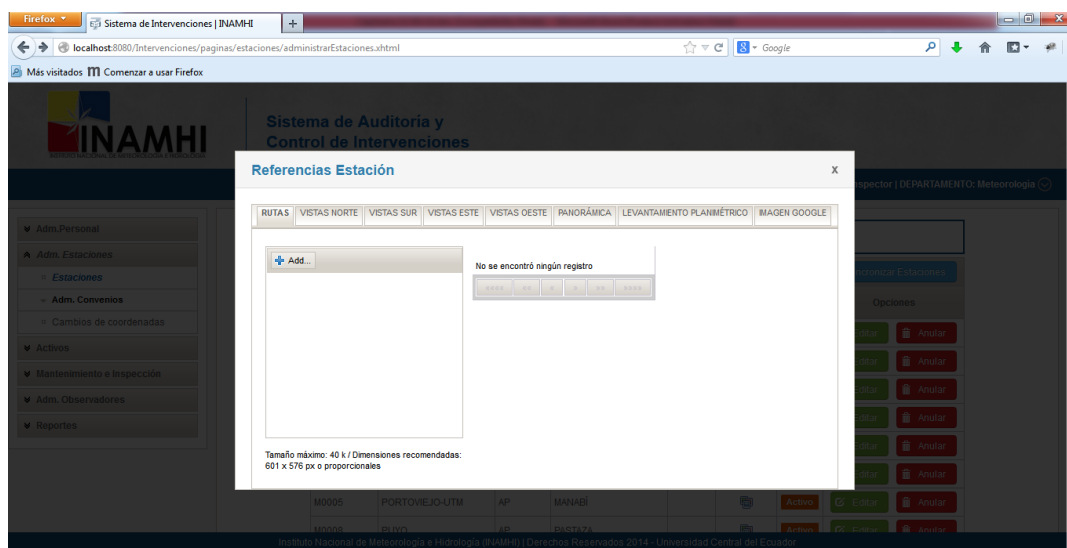
**Autor:** Tesista

En la parte superior de la pantalla emergente se mostrará un listado con un historial de los cambios de estado que ha presentado la estación.

Y a continuación se encuentra un formulario, llenar los campos solicitados y dar click en el botón *Aceptar*, la lista se actualizará mostrando el estado actual.

## Referencias

Para ingresar las imágenes de referencia de una estación dar click en el ícono  que se encuentra en la columna Referencias de la estación correspondiente y se presentará la siguiente pantalla:





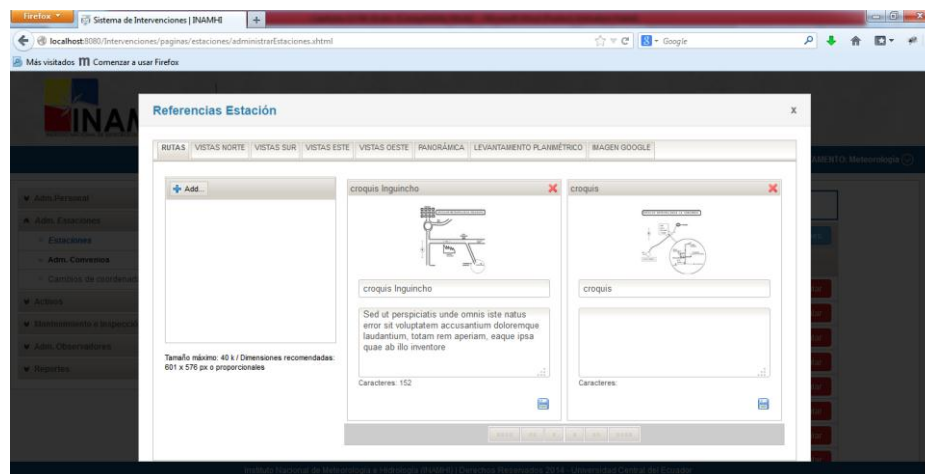
**Figura 65.** Pantalla Ingreso de imágenes de referencia.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

Seleccionar la pestaña correspondiente según la categoría a la que pertenezcan las imágenes a guardar, para guardar las imágenes se debe realizar un proceso similar al explicado en la sección **C1.6.1. → Subir Archivos**.

Una vez subida la o las imágenes se tiene la opción de ingresar un texto descriptivo y guardar los cambios dando click en el ícono  , si se desea eliminar la imagen dar click en el ícono .




**Figura 66.** Pantalla Ingreso de imágenes de referencia subidas.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

## Sincronizar estaciones

Esta opción nos permite obtener ciertos datos de las estaciones de la base de datos de Estaciones Convencionales y guardarlos en nuestra base de datos.

Para ello dar click en el botón *Sincronizar Estaciones*  ubicado en la parte superior de la tabla de estaciones, entonces aparecerá una pantalla emergente con un mensaje para confirmar la operación.



**Figura 67.** Pantalla Mensaje de confirmación para sincronizar estaciones.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

Dar click en el botón *Aceptar* para continuar, el proceso comenzará y se presentará una barra de progreso para que el usuario puede ver el avance de la operación



**Figura 68.** Pantalla Barra de progreso para sincronizar estaciones.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

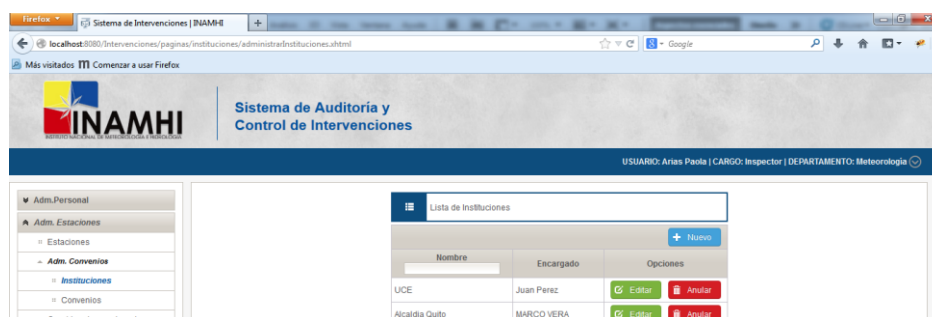
**Autor:** Tesista

Una vez terminado el proceso se presentará un mensaje con las nuevas estaciones agregadas si las hubiese y también se enviará un email al usuario que haya realizado la tarea, con la lista de las estaciones agregadas y un recordatorio de ingresar los datos faltantes de las estaciones para que el sistema pueda proveer información completa de ellas.

### C1.6.2. Instituciones

En esta sección se puede administrar las instituciones con las que se realizará los convenios para la instalación de estaciones. Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Adm.Estaciones* → *Adm. Convenios* → *Instituciones*.

En el área de trabajo se presentará una lista de las instituciones ingresadas.



**Figura 69.** Pantalla Lista de instituciones.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

El ingreso, edición y anulación de instituciones se realiza de manera similar a lo expuesto en la sección **C1.5.1**.

### C1.6.3. Convenios

En esta sección se administra los convenios para la instalación de estaciones. Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Adm.Estaciones* → *Adm. Convenios* → *Convenios*.

Primero seleccionar una estación, dar click en el botón *Buscar*, se presentará una pantalla emergente donde se podrá buscar la estación por su código o su nombre, elegir la estación y dar click en el botón *Seleccionar*.



**Figura 70.** Pantalla Búsqueda para seleccionar estación.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

En el área de trabajo se presentará una lista de los convenios ingresados y filtrados por estación.



**Figura 71.** Pantalla Lista de Convenios.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

En la tabla de convenios se tiene dos secciones:

1. Presenta la estación y la institución que forman parte del convenio.
2. Presenta los periodos de vigencia del convenio, su inicio y las renovaciones.

En la columna estado, como su nombre lo indica muestra el estado del convenio, que pueden ser:

- Activo
- Renovado
- Cancelado
- Caducado

**El ingreso, edición y anulación** de convenios se realiza de manera similar a lo expuesto en la sección **C1.5.1**.

Para subir archivos en el ingreso o edición de convenios se debe realizar un proceso similar al indicado en la sección **C1.6.1**. → **Subir Archivos**.

### **Renovar Convenio**

Para registrar la renovación de un convenio dar click en el botón *Renovar*



, llenar los campos solicitados en el formulario que aparecerá y dar click en el botón *Aceptar*.


### **Cancelar Convenio**

Para registrar la cancelación de un convenio dar click en el botón *Cancelar*

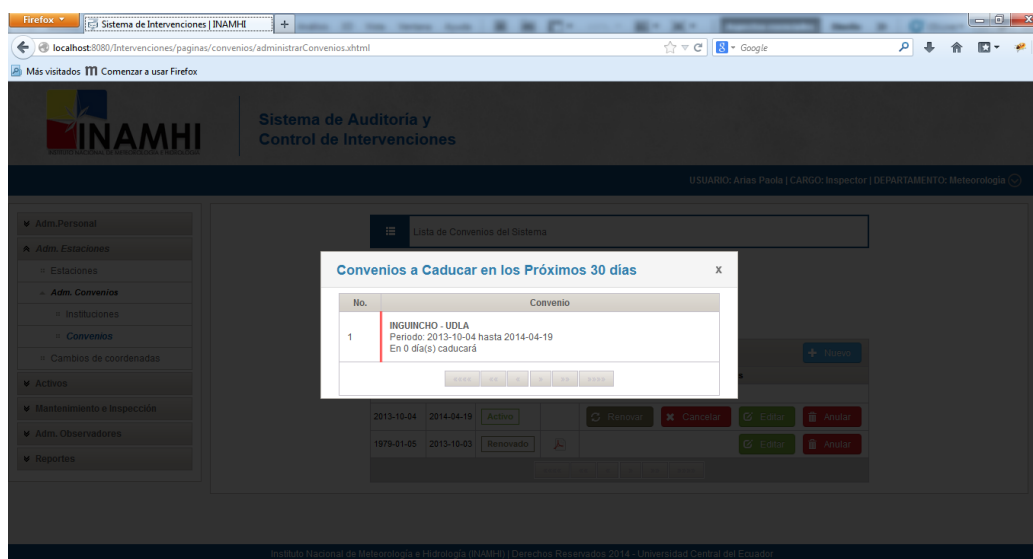


, se presentará una pantalla emergente para confirmar la cancelación, ingresar una justificación y dar click en el botón *Aceptar*.

### **Convenios por Caducar**

Para ver la lista de los convenios que están por caducar en los próximos treinta días dar click en el botón *Convenios Por Caducar*  que se encuentra sobre la tabla de convenios.

Aparecerá una pantalla emergente con la lista de convenios por caducar.



**Figura 72.** Pantalla Lista de Convenios por Caducar.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones



**Autor:** Tesista

En esta lista se podrá observar el nombre de la estación y la institución que forman parte del convenio, el periodo de vigencia y los días que faltan para que caduque.

#### **C1.6.4. Cambios de Coordenadas**

En esta sección se puede administrar los diferentes cambios de coordenadas de las estaciones.

Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Adm.Estaciones* → *Cambios de coordenadas*.

Primero seleccionar una estación, para ello dar click en el botón *Buscar* , se presentará una pantalla emergente donde se podrá buscar la estación por su código o su nombre, elegir la estación y dar click en el botón *Seleccionar* , un proceso similar a lo expuesto en la sección **C1.6.3**.



En el área de trabajo se presentará un historial de los cambios de coordenadas que han sido registrados y filtrados por la estación seleccionada.



**Figura 73.** Pantalla Lista de Cambios de Coordenada.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

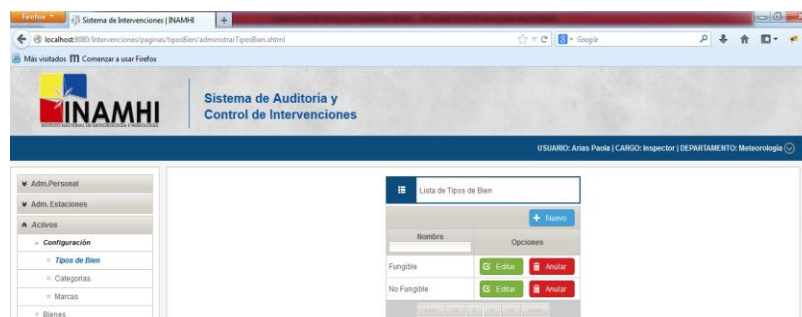
El ingreso, edición y anulación de coordenadas se realiza de manera similar a lo expuesto en la sección C1.5.1.

## C1.7. Activos

### C1.7.1. Tipos de Bien

En esta sección se puede administrar los tipos de bien que se asignarán a los activos utilizados en la red de estaciones del INAMHI. Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Activos* → *Configuración* → *Tipos de Bien*.

En el área de trabajo se presentará una lista de los tipos de bien ingresados.



**Figura 74.** Pantalla Lista de Tipos de Bien.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

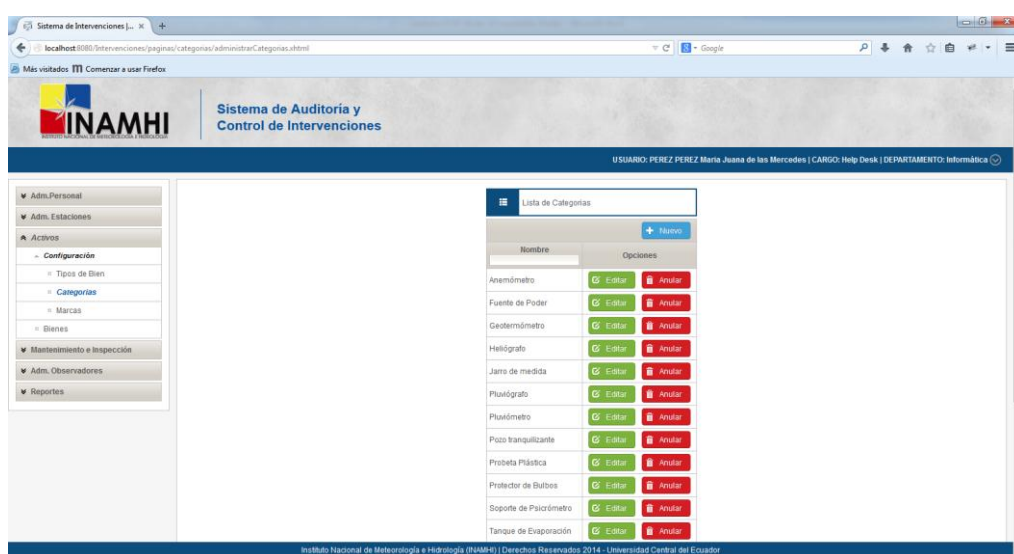
**Autor:** Tesista

**El ingreso, edición y anulación** de tipos de bien se realiza de manera similar a lo expuesto en la sección **C1.5.1**.

### **C1.7.2. Categorías**

En esta sección se puede administrar las categorías que se asignarán a los activos utilizados en la red de estaciones del INAMHI. Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Activos* → *Configuración* → *Categorías*.

En el área de trabajo se presentará una lista de las categorías ingresadas.



**Figura 75.** Pantalla Lista de Categorías.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

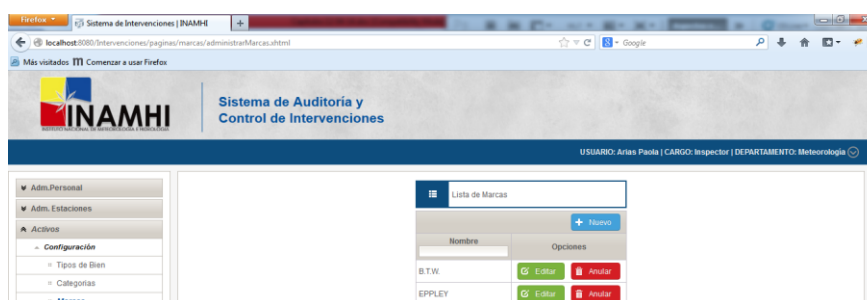
**El ingreso, edición y anulación** de las categorías se realiza de manera similar a lo expuesto en la sección **C1.5.1**.

### **C1.7.3. Marcas**

En esta sección se puede administrar las marcas que se asignarán a los activos utilizados en la red de estaciones del INAMHI.

Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Activos* → *Configuración* → *Marcas*.

En el área de trabajo se presentará una lista de las marcas ingresadas.



**Figura 76.** Pantalla Lista de Marcas.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

**El ingreso, edición y anulación** de las categorías se realiza de manera similar a lo expuesto en la sección **C1.5.1**.

#### **C1.7.4. Bienes**

En esta sección se puede administrar los activos utilizados en la red de estaciones del INAMHI. Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Activos* → *Bienes*.

Ingresar en el campo de texto *Parámetro* el código, nombre, serie, modelo o categoría del bien para realizar la búsqueda, dar click en el botón *Buscar* y en el área de trabajo se presentará una lista de los bienes de acuerdo al filtro ingresado.



**Figura 77.** Pantalla Lista de Bienes.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

**El ingreso, edición y anulación** de los bienes se realiza de manera similar a lo expuesto en la sección **C1.5.1**.

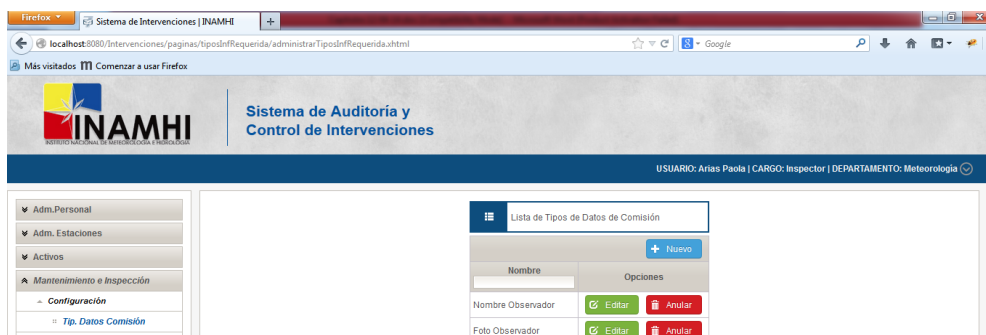
## **C1.8. Mantenimiento e Inspección**

### **C1.8.1. Datos Comisión**

En esta sección se puede administrar los datos de comisión que se pueden solicitar se obtengan de una intervención a una estación.

Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Mantenimiento e Inspección* → *Configuración* → *Tip. Datos Comisión*.

En el área de trabajo se presentará una lista de los tipos de datos de comisión ingresados.



**Figura 78.** Pantalla Lista de Tipos de Datos de Comisión.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

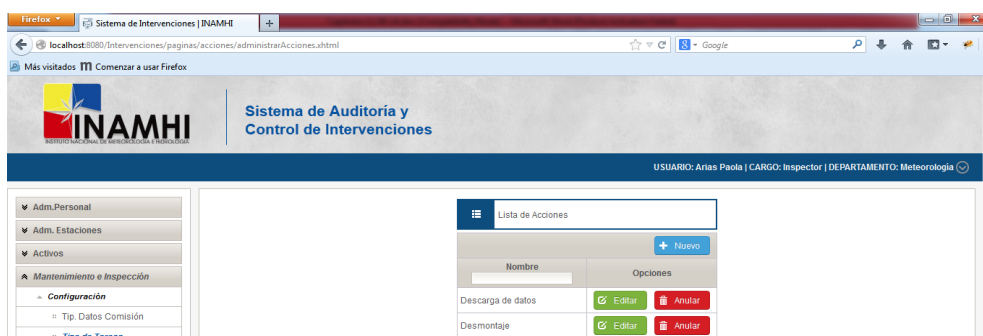
**El ingreso, edición y anulación** de los tipos de datos de comisión se realiza de manera similar a lo expuesto en la sección **C1.5.1**.

### **C1.8.2. Tipos de tareas**

En esta sección se puede administrar los tipos de tareas o acciones que se pueden realizar en una intervención a una estación.

Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Mantenimiento e Inspección* → *Configuración* → *Tipo de Tareas*.

En el área de trabajo se presentará una lista de los tipos de tareas ingresados.



**Figura 79.** Pantalla Lista de Tipos de tareas.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

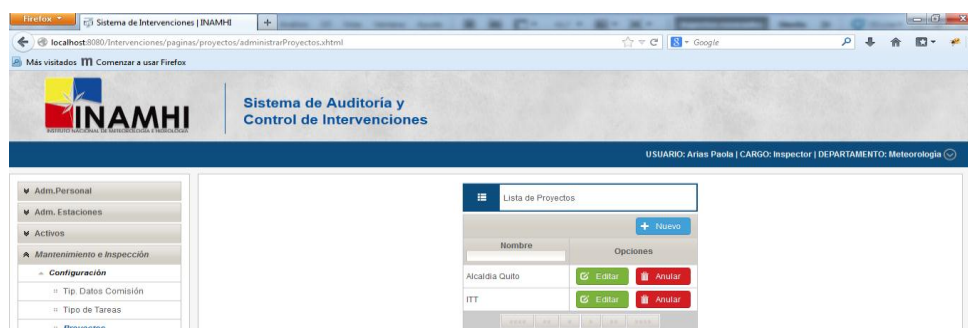
El ingreso, edición y anulación de los tipos de datos de comisión se realiza de manera similar a lo expuesto en la sección **C1.5.1**.

### **C1.8.3. Proyectos**

En esta sección se puede administrar los proyectos que se pueden asignar a las giras de intervención a las estaciones.

Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Mantenimiento e Inspección* → *Configuración* → *Proyectos*.

En el área de trabajo se presentará una lista de los Proyectos ingresados.



**Figura 80.** Pantalla Lista de Proyectos.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

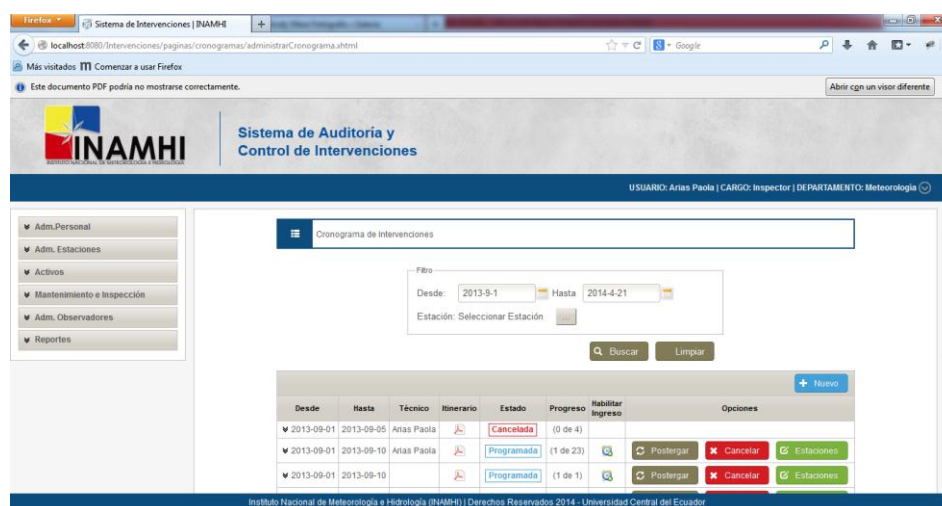
El ingreso, edición y anulación de Proyectos se realiza de manera similar a lo expuesto en la sección C1.5.1.

#### C1.8.4. Cronograma de Intervenciones

En esta sección se puede administrar la planificación de giras de intervención a las diferentes estaciones.

Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Mantenimiento e Inspección* → *Cronograma de Intervenciones*.


Para realizar la búsqueda de las giras ingresadas en el sistema, seleccionar el intervalo de fechas dentro del cual se planificaron las giras y/o la estación que se encuentre dentro de la gira, dar click en el botón *Buscar* y en el área de trabajo se presentará una lista de las giras de acuerdo al filtro ingresado.




**Figura 81.** Pantalla Lista de Cronograma de Intervenciones.


**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

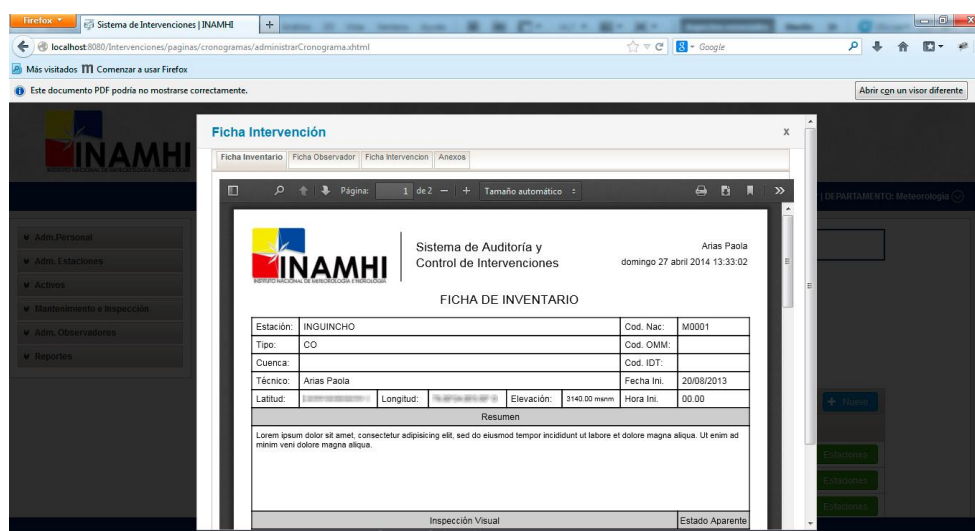
En la lista se puede observar la fecha de inicio, fecha de fin de la gira, el técnico responsable, el estado (Programada, Postergada, Cancelada), en la columna *Itinerario* al dar click en el ícono  se presentará el itinerario de la Gira con opción a descargar o imprimir el archivo PDF, en la columna *Progreso* se muestra el número

de intervenciones realizadas del total que se debe realizar y algunas Opciones que se especificarán más adelante.

Para obtener más detalle de la gira dar click en el ícono , situado al extremo izquierdo de cada fila, se desplegará la siguiente información:

- Una lista de las postergaciones que ha tenido la gira y las justificaciones.
- Una lista de las estaciones asignadas a esa gira, en esta lista se puede observar el estado de la visita a la estación (Programada, Realizada, Caducada, Cancelada), y en la columna *Ficha Interv*, si la visita ya fue realizada se mostrará el siguiente ícono , al dar click en este ícono se abrirá una pantalla emergente donde se podrá observar la Ficha de Intervención General de la Estación, en cada pestaña se mostrará una ficha diferente:
  - Ficha de Inventario
  - Ficha del Observador
  - Ficha de Intervención
  - Anexos

Con opción a imprimir o descargar como archivo PDF.



**Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones**

**FICHA DE INVENTARIO**

Estación:	INGUINCHO	Cod. Nac:	M0001
Tipo:	CO	Cod. OMM:	
Cuencas:		Cod. IDT:	
Técnico:	Arias Paola	Fecha Ini:	20/08/2013
Latitud:		Longitud:	
Elevación:	3140.00 msnm	Hora Ini:	00.00

**Resumen**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam dolore magna aliqua.


Inspección Visual: Estado Aparente

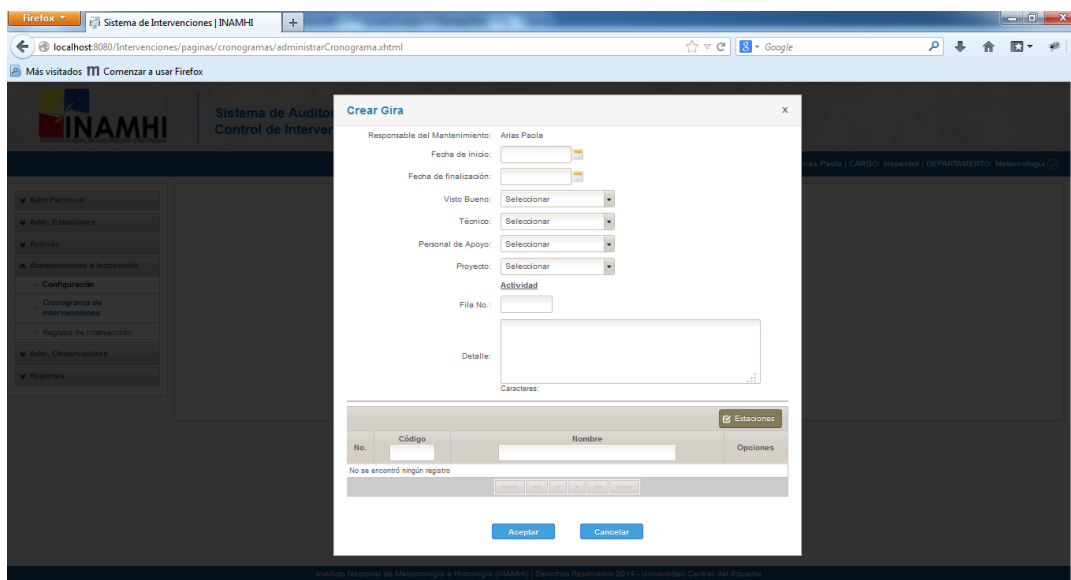
**Figura 82.** Pantalla Ficha de Intervención.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

## Crear una Gira


Para crear una la planificación de una gira dar click en el botón *Nuevo* , y se presentará un formulario para ingresar los datos de la gira.



**Figura 83.** Pantalla de Ingreso de una Gira.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones



**Autor:** Tesista

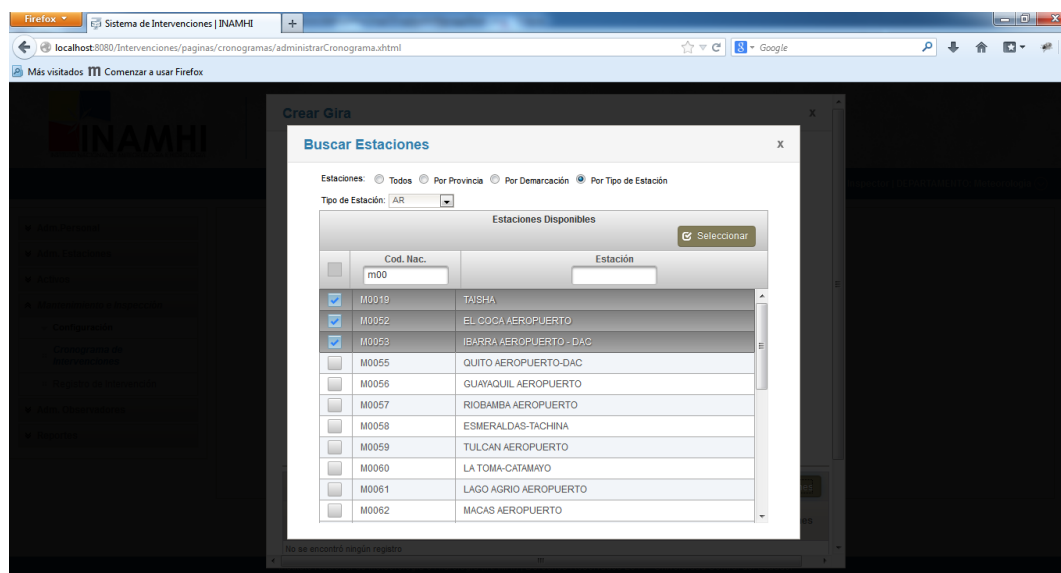
Para **agregar las estaciones** que serán visitadas en esta gira dar click en el botón *Estaciones* , se presentará un ventana de búsqueda de estaciones, donde se puede observar las siguientes opciones:

- Mostrar Todas
- Mostrar por Provincia
- Mostrar por Demarcación
- Mostrar por Tipo de Estación

Una vez seleccionada una de las opciones anteriores, se tiene también la posibilidad de filtrar la lista por el código de la estación y por su nombre, ingresando los parámetros en el campo correspondiente, los cuales se encuentran ubicados bajo el nombre de la columna.



Después seleccionar las estaciones que serán visitadas en esa gira y dar click en el botón *Seleccionar* , si se ha seleccionado ya todas las estaciones, cerrar la ventana emergente dando click en el ícono *Cerrar* , ubicado en la esquina superior derecha o dando un solo click fuera de la ventana.


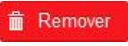


**Figura 84.** Pantalla de Búsqueda de Estaciones.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista


Entonces se podrá observar una lista de las estaciones seleccionadas, con las siguientes opciones:

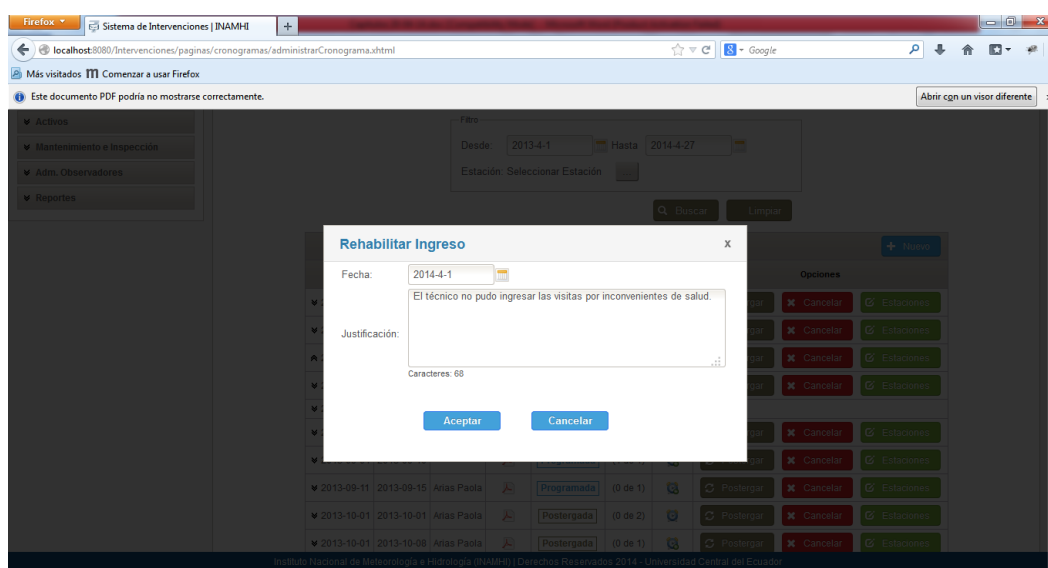
- **Ingresar Datos de Comisión:** Para seleccionar los datos que se solicita se obtengan de la visita a la estación, dar click en el botón *Datos* , de la fila correspondiente a la estación, el proceso de selección es similar al expuesto en la sección **C1.5.4 → Selección de permisos**.
- **Remove:** Para remover una estación de la gira que se está creando dar click en el botón *Remove* , de la fila correspondiente a la estación.

Para finalizar el proceso de crear un gira dar click en el botón *Aceptar* para guardar los datos.

## Habilitar ingreso

Una vez planificada la gira el técnico responsable deberá ingresar cada visita a las estaciones que le corresponden y tendrá un plazo máximo de 15 días después de que se termine la gira, si por alguna circunstancia no pudo ser ingresada la visita en este plazo, la opción habilitar ingreso permite dar otro plazo para el ingreso de la visita.

Para ello dar click en el ícono  de la columna Habilitar ingreso, de la gira que le corresponda, se mostrará el formulario para permitir rehabilitar el ingreso, llenar los campos solicitados y dar click en el botón *Aceptar*.



**Figura 85.** Pantalla para Rehabilitar el ingreso de las visitas de inspección y mantenimiento.

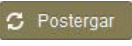
**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

Si en la gira ya fue rehabilitado el ingreso se mostrará el siguiente ícono .


Nota: Esta opción no estará disponible si la gira ha sido cancelada.

## Postergar Gira

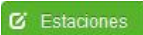
Para postergar una Gira dar click en el botón *Postergar* , llenar los campos solicitados en el formulario que aparecerá y dar click en el botón *Aceptar*.

En esta pantalla también se podrá ver un listado de las postergaciones que se han hecho a la Gira.

## Cancelar Gira

Para registrar la cancelación de una Gira dar click en el botón *Cancelar* , se presentará una pantalla emergente para confirmar la cancelación, ingresar una justificación y dar click en el botón *Aceptar*.

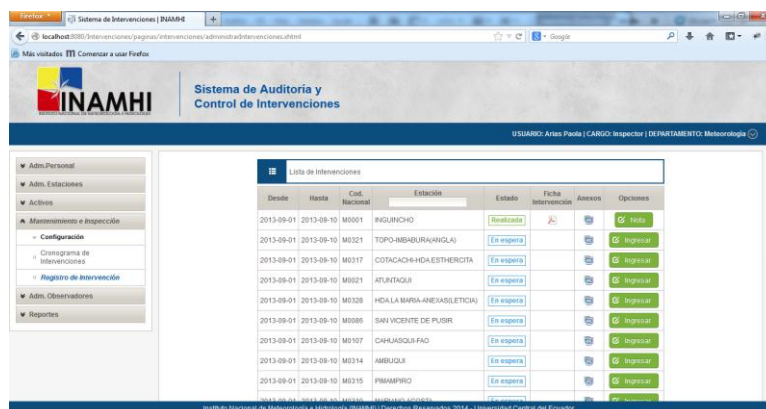
## Agregar estaciones

Para agregar estaciones a una Gira ya ingresada, dar click en el botón Estaciones , de aquí en adelante el proceso es similar al expuesto en la sección **C1.8.4. → Crear una Gira → agregar estaciones.**

## C1.8.5. Registro de Intervención

En esta sección se puede registrar las visitas de mantenimiento e inspección realizadas a las estaciones. Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Mantenimiento e Inspección → Registro de Intervención*.

En el área de trabajo se presentará una lista de todas las visitas que deben ser registradas, que están a cargo del técnico que ha ingresado al sistema y que se encuentran dentro de los 15 días del plazo de ingreso después de finalizada la Gira.




Desde	Hasta	Cod. Regional	Estación	Estado	Fecha Intervención	Acciones	Opciones
2013-09-01	2013-09-10	M0001	IGUACHO	En espera			
2013-09-01	2013-09-10	M0021	TOPO-HIBADURA/ANGAS	En espera			
2013-09-01	2013-09-10	M0017	COTACACHI-HIDAEISTERGITA	En espera			
2013-09-01	2013-09-10	M0021	ATLANTAGUA	En espera			
2013-09-01	2013-09-10	M0026	HIDALBA/BAHIA-ANDES/ILETICUM	En espera			
2013-09-01	2013-09-10	M0086	SAN VICENTE DE PUSIR	En espera			
2013-09-01	2013-09-10	M0107	CAHUASQUA-FAO	En espera			
2013-09-01	2013-09-10	M0314	AMBULQUE	En espera			
2013-09-01	2013-09-10	M0375	PIMAMPIRO	En espera			


**Figura 86.** Pantalla Listado de visitas programadas.

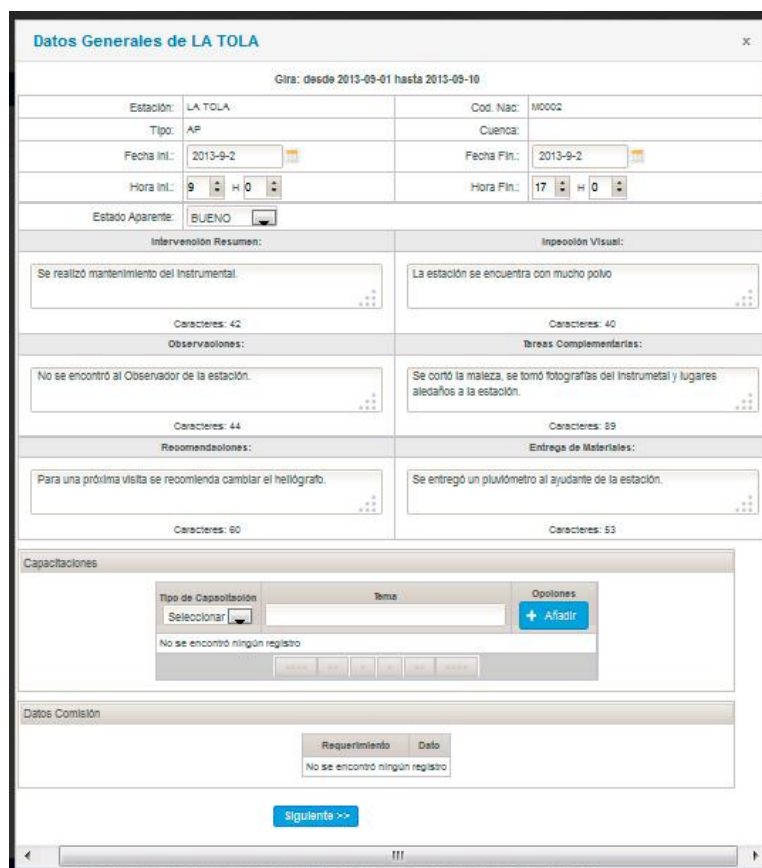
**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

En esta lista se puede observar la fecha de inicio y fecha fin de la Gira a la que pertenece la visita, el código de la estación, el nombre de la estación, en la columna *Estado* como su nombre lo indica se puede ver el estado de la visita (En espera, Realizada), en la columna Ficha Intervención, si la visita ya fue registrada se mostrará el siguiente ícono  que al dar click permite visualizar la Ficha de Intervención correspondiente a la visita realizada.

## Ingresar Intervención


Para registrar la visita de mantenimiento e inspección realizada a la estación, dar click en el botón , se mostrará una pantalla emergente con el primer formulario, donde se ingresarán aspectos generales de la visita, las capacitaciones a los observadores y el ingreso de observaciones de los datos que se solicitó se obtengan de la visita.




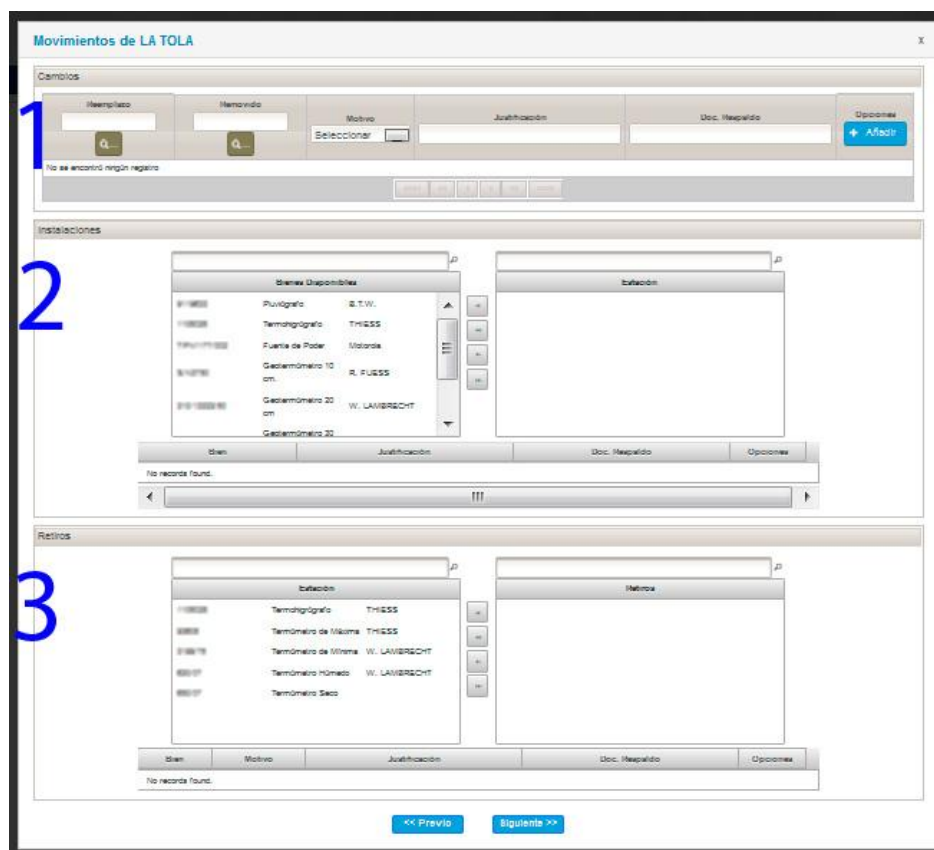
**Figura 87.** Formulario para ingreso de aspectos generales de una intervención.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

Para ingresar las capacitaciones seleccionar el Tipo de Capacitación, en el campo *Tema* ingresar el tema si se lo requiere y dar click en el botón **Añadir** .

Una vez ingresados los campos solicitados dar click en el botón **Siguiente >>** , a continuación se mostrará el segundo formulario donde se registrará el movimiento de instrumental si lo hubiese, es decir instalaciones, cambios, retiros o bajas de instrumental.



**Movimientos de LA TOLA**

**Cambios**

Reemplazo:  Motivo:  Justificación:  Doc. Respaldado:  **Añadir**

**Instalaciones**

Bienes Disponibles:

Bien	Motivo	Justificación
110000	Privilegio	S.T.W.
110000	Termómetro	THISS
110000	Puerta de Poder	Matrón
110000	Geotermómetro 10 cm.	R. FUSS
110000	Geotermómetro 20 cm.	W. LAUBSCH
110000	Geotermómetro 30 cm.	W. LAUBSCH

Instalación:

**Retiros**

Retiro:


Previo Siguiente

**Figura 88.** Formulario para ingreso de movimientos de instrumental.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

## 1. Cambios de Intrumental

Para registra un cambio de intrumental seleccionar el instrumentó que reemplazará al anterior, para ello dar click en el botón  de la columna *Reemplazo*, se mostrará una lista de los instrumentos disponibles para instalarse, con opción de filtrar por Código, Nombre o Marca.


Bienes Disponibles		
Cod.	Nombre	Marca
<input type="radio"/>	Pluviógrafo	B.T.W.
<input type="radio"/>	Termohigrógrafo	THIESS
<input type="radio"/>	Fuente de Poder	Motorola
<input type="radio"/>	Geotermómetro 10 cm.	R. FUESS
<input type="radio"/>	Geotermómetro 20 cm	W. LAMBRECHT
<input type="radio"/>	Geotermómetro 30 cm	W. LAMBRECHT
<input type="radio"/>	Anemómetro Totalizador	W. LAMBRECHT


**Figura 89.** Pantalla para buscar instrumentos.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

Seleccionar el instrumento y dar click en el botón *Aceptar*.


Ahora seleccionar el instrumento que será removido, de igual manera dar click en el ícono  de la columna *Removido* y aparecerá una pantalla emergente con la lista de instrumentos que se encuentran en la estación, seleccionar el instrumento y dar click en el botón *Aceptar*, en la columna *Motivo* seleccionar el motivo por el cual se remueve, ingresar la justificación y una descripción del documento de respaldo.

Dar click en el botón  para ingresar el cambio, si se desea registrar más cambios realizar el mismo proceso.

## 2. Instalaciones

Seleccionar del grupo de *Bienes Disponibles* los instrumentos que se instalarán y pasar al grupo de *Estación*.

Se irá creando una lista de los instrumentos a instalarse, aquí ingresar una justificación de porque se instala el instrumento y una descripción del documento de respaldo.

Si se desea remover algún instrumento que por error se agregó, dar click en el ícono *Anular*  *Anular* , o pasar el instrumento de la caja de *Estación* a la caja de *Bienes Disponibles*.

### 3. Retiros

Seleccionar del grupo *Estación* los instrumentos que serán removidos y pasar al grupo *Retiros*.

Se irá creando una lista de los instrumentos a removerse, aquí seleccionar el motivo, ingresar una justificación de porque se remueve el instrumento y una descripción del documento de respaldo.

Si se desea remover algún instrumento que por error se agregó a la lista de instrumentos removidos, dar click en el ícono *Anular* , o pasar el instrumento de la caja de *Retiros* a la caja de *Estación*.

Una vez ingresados todos los cambios, instalaciones y retiros de instrumental dar click en el botón *Siguiente >>* , a continuación se mostrará el tercer formulario donde se registrará todas las tareas de mantenimiento e inspección visual realizada a cada instrumental.



Formulario de Mantenimientos de LA TOLA. El formulario muestra una tabla con los siguientes datos:

	Código	Parte/Sensor	Marca	N° Serie	Modelo	Estado	Opciones
<input checked="" type="checkbox"/>	1108028	Termohigrógrafo	THIESS			Seleccionar	<input checked="" type="checkbox"/> Intervención
	93608	Termómetro de Máxima	THIESS			Seleccionar	<input checked="" type="checkbox"/> Intervención
	3199/78	Termómetro de Mínima	W. LAMBRECHT			Seleccionar	<input checked="" type="checkbox"/> Intervención
	620/07	Termómetro Húmedo	W. LAMBRECHT			Seleccionar	<input checked="" type="checkbox"/> Intervención
	650/07	Termómetro Seco				Seleccionar	<input checked="" type="checkbox"/> Intervención

Botones: << Previo, Finalizar

**Figura 90.** Formulario Ingreso de Mantenimientos.


**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones


**Autor:** Tesista

Primero ingresar las acciones realizadas a cada intrumental dando click en el botón



, aparecerá un formulario, ingresar los campos solicitados y dar click

en el botón *Aceptar*, si ya se registró la intervención del instrumento se mostrará el ícono  en la fila correspondiente al instrumento.

Después en la columna *Estado* seleccionar el estado de cada instrumento. Finalmente dar click en el botón *Finalizar* .

Se mostrará un mensaje de confirmación:




**Figura 91.** Pantalla de Confirmación para guardar una Intervención.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

Dar click en el botón *Aceptar* para guardar la intervención.

### Agregar una nota

Una vez guardada la intervención no podrá ser modificada, si se desea acotar alguna observación dar click en el botón *Nota* , que estará disponible si la intervención ya fue registrada.




**Figura 92.** Pantalla de Ingreso de nota de una intervención.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista



## Ingresar Anexos

Dar click en el ícono , aparecerá una pantalla emergente para ingresar imágenes de anexo a la intervención.



**Figura 93.** Pantalla de Ingreso de Anexos.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

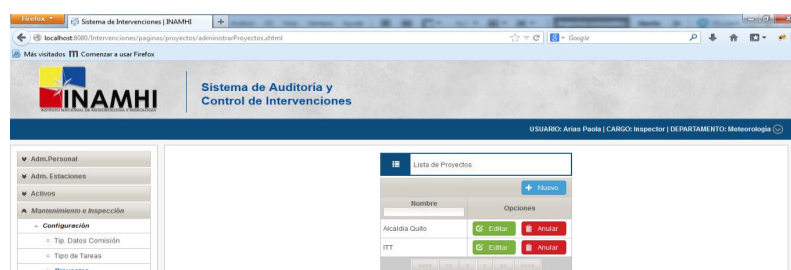
## C1.9. Observadores

### C1.9.1. Bancos

En esta sección se puede administrar los bancos que se asignarán a los observadores o ayudantes .

Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Adm. Observadores* → *Configuración* → *Bancos*.

En el área de trabajo se presentará una lista de los Bancos ingresados.



**Figura 94.** Pantalla de Listado de Bancos.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

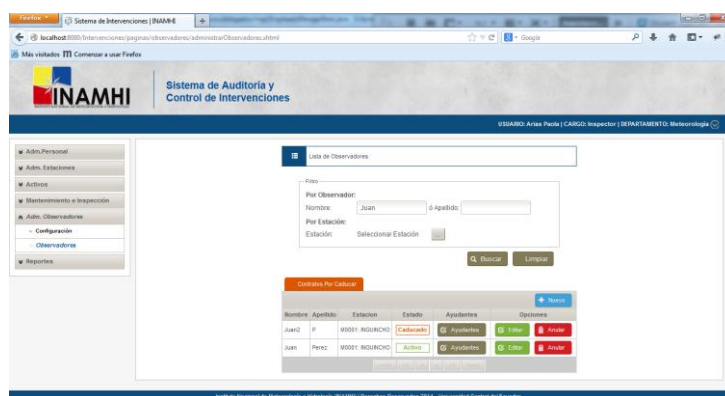
El **ingreso, edición y anulación** de Bancos se realiza de manera similar a lo expuesto en la sección **C1.5.1**.

### C1.9.2. Observadores

En esta sección se puede administrar los observadores a cargo de las diferentes estaciones y sus ayudantes.

Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Adm. Observadores* → *Observadores*.

La búsqueda de los observadores ingresados en el sistema pueden ser por nombre o apellido del observador principal o por estación, ingresar el filtro de la búsqueda y dar click en el botón *Buscar*, en el área de trabajo se presentará una lista de los observadores de acuerdo al filtro ingresado.




**Figura 95.** Pantalla de Listado de Observadores.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

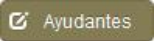
El **ingreso y anulación** de Observadores se realiza de manera similar a lo expuesto en la sección **C1.5.1**.

### Edición de Observadores y Relación contractual

Para **editar** la información del observador dar click en el botón *Editar* , aparecerá una pantalla emergente, en la pestaña *Información* se puede editar los datos personales del Observador.


Para **añadir, editar o anular una relación contractual** entre el INAMHI y el observador seleccionar la pestaña *Relación Contractual*. El ingreso, edición y anulación de las Relaciones Contractuales se realiza de manera similar a lo expuesto en la sección C1.5.1.

## Ayudantes

Para poder visualizar los ayudantes de un observador dar click en el botón Ayudantes , se presentará una lista de todos los ayudantes que le corresponden al observador.

- **El ingreso, edición y anulación** de Ayudantes se realiza de manera similar que con los observadores.

## Contratos por Caducar

Para ver la lista de los contratos que están por caducar en los próximos treinta días dar click en el botón *Contratos Por Caducar*  que se encuentra sobre la tabla de observadores.

Aparecerá una pantalla emergente con la lista de contratos entre observadores o ayudantes y el INMAHI que están por caducar.



**Figura 96.** Pantalla de Contratos por caducar.

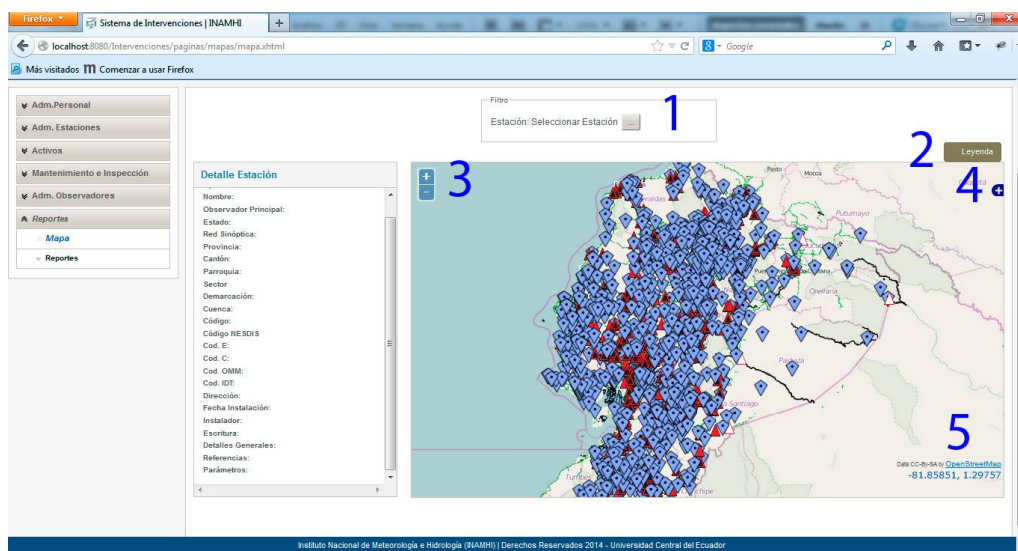
**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

## C1.10. Mapa

Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Reportes* → *Mapa*.

En esta sección se puede visualizar un mapa donde se encuentran todas las estaciones ubicadas geográficamente.



**Figura 97.** Pantalla de Mapa.


**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

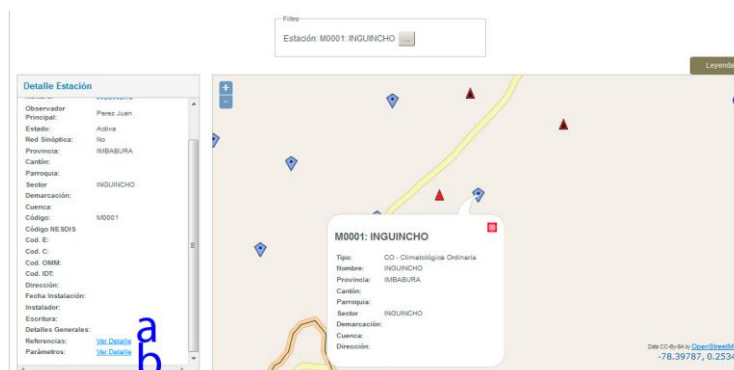
Para obtener una referencia de cada punto dar click en el punto y se mostrará una ventana emergente con información del punto seleccionado.

### 1. Búsqueda por estación

Esta opción permite buscar una estación para centrar el mapa en el punto que la representa y obtener información más detallada, la misma que se presentará en el panel *Detalle Estación*.

Dar click en el botón , se presentará una pantalla emergente donde se podrá buscar la estación por su código o su nombre, elegir la estación y dar

click en el botón *Seleccionar* , un proceso similar a lo expuesto en la sección **C1.6.3**.



**Figura 98.** Pantalla de Búsqueda de estación en el mapa.

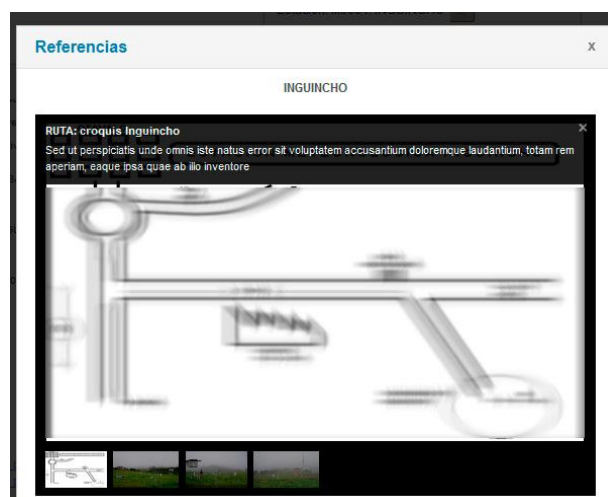
**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

En el panel Detalle Estación se tiene las siguientes opciones:

- Ver imágenes de Referencia

Para ver las imágenes de referencia de la estación dar click en el link *Ver Detalle*, se presentará una galería de las imágenes de referencia.



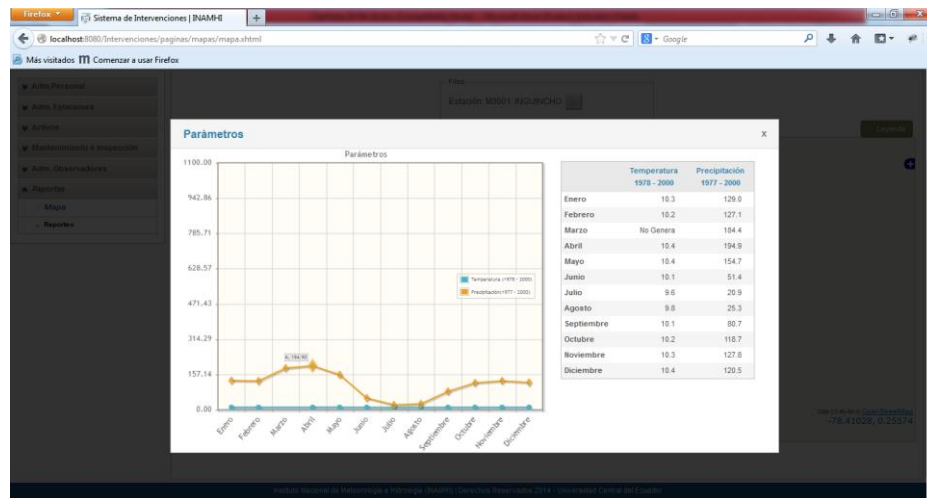
**Figura 99.** Pantalla de Imágenes de Referencia de una estación.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

- Ver parámetros que genera

Para ver los promedios de los parámetros que genera la estación dar click en el link *Ver Detalle*, se presenta la siguiente ventana emergente:



**Figura 100.** Pantalla de Parámetros que genera una estación.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

## 2. Leyenda

Para ver la simbología de los puntos que representan las estaciones dar click en el botón *Leyenda*.

Leyenda Red de Estaciones	
AR: Aeronáutica Activa	AR: Aeronáutica Inactiva
AP: Agrometeorológica Activa	AP: Agrometeorológica Inactiva
AN: Anemográfica Activa	AN: Anemográfica Inactiva
AU: Automáticas Activa	AU: Automáticas Inactiva
CO: Climatológica Ordinaria Activa	CO: Climatológica Ordinaria Inactiva
CE: Climatológica Especial Activa	CE: Climatológica Especial Inactiva
CP: Climatológica Principal Activa	CP: Climatológica Principal Inactiva
LG: Limnigráficas Activa	LG: Limnigráficas Inactiva
LM: Limnimétricas Activa	LM: Limnimétricas Inactiva
PC: Plataforma Colectora de Datos Activa	PC: Plataforma Colectora de Datos Inactiva
PI: Pluviográfica Activa	PI: Pluviográfica Inactiva
PV: Pluviométrica Activa	PV: Pluviométrica Inactiva
RS: Radio Sonda Activa	RS: Radio Sonda Inactiva
Sin Tipo Activa	Sin Tipo Inactiva

**Figura 101.** Pantalla de Leyenda.


**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

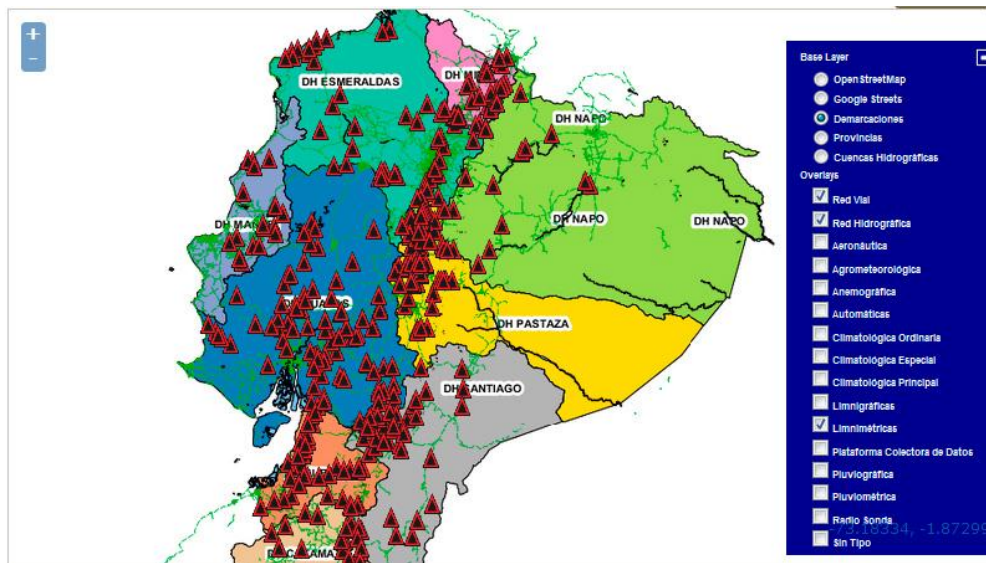
**Autor:** Tesista

### 3. Zoom

Permite aumentar o disminuir el zoom del mapa.

### 4. Capas

Al dar click en el ícono  se desplegará una ventana con la opción de seleccionar el mapa base y de ocultar o mostrar las diferentes capas del mapa.



**Figura 102.** Pantalla de Selección de capas y mapa base.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

### 5. Coordenadas

Muestra las coordenadas de donde se encuentra el puntero del mouse.

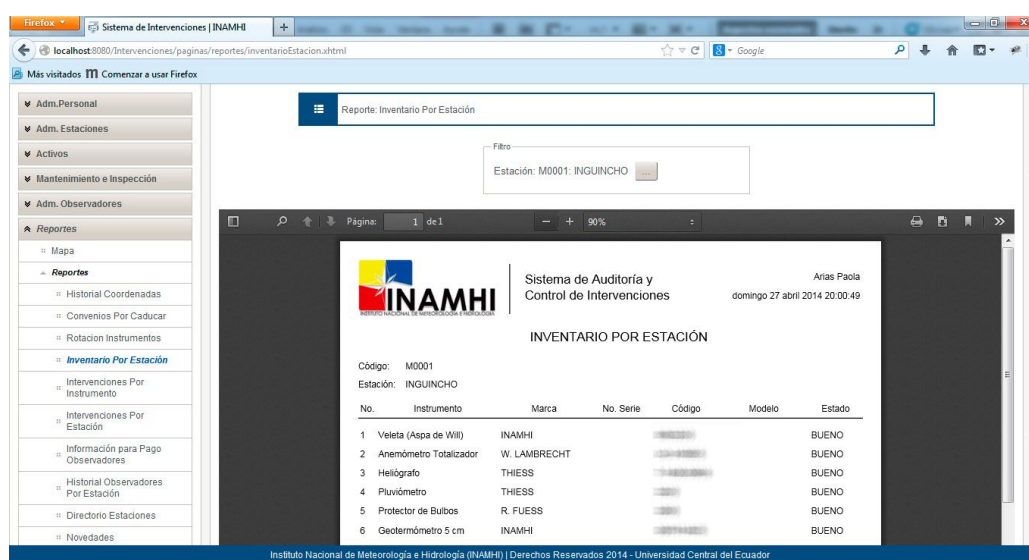
## C1.11. Reportes

Para acceder a esta área en el menú desplegable seleccionar *Reportes* → *Reportes*. En el menú desplegable se mostrará una lista de todos los reportes que se puede obtener:

- Historial Coordenadas
- Convenios por Caducar

- Rotación por Instrumento
- Inventario Por Estación
- Intervenciones Por Instrumento
- Intervenciones Por Estación
- Información para Pago de Observadores
- Historial de Observadores Por Estación
- Directorio Red de Estaciones
- Novedades
- Retiros y Rehabilitaciones de Estaciones
- Cumplimiento Intervenciones

Seleccionar del menú el reporte que se desea, si el reporte requiere el ingreso de parámetro para filtrar la información ingresarlos y generar el reporte:



**Figura 103.** Pantalla de Generación de Reporte.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

Se tiene opción de imprimir o descargar como archivo PDF.

Si el reporte tiene opción de exportar a Excel se presentará el siguiente botón



, dar click en el botón para descargar el archivo.



## **ANEXO D: MANUAL TÉCNICO**

### **D1. Requisitos para la implementación del sistema**

#### **Hardware**

- Servidor
  - Procesador: Core2Quad 3.0 Ghz.
  - Memoria RAM: 8GB
  - Espacio en Disco: 100GB
- Cliente
  - Procesador: Pentium IV (mínimo)
  - Memoria RAM: 2GB

#### **Software**

- Servidor
  - Sistema Operativo: debido a que el sistema es multiplataforma puede ser implementado en cualquiera de los siguientes sistemas operativos: Windows, Linux, Mac OS X.
  - Gestor de Base de Datos: PostgreSQL 9.2
  - Lenguaje de Programación: Java
  - Servidor de aplicaciones: JBoss AS7
  - JDK6
- Cliente
  - Navegador de internet

### **D2. Nomenclatura**

El establecimiento de la nomenclatura a seguir a lo largo del desarrollo de una aplicación permite ofrecer un código legible que facilite la mantenibilidad, correcciones del sistema y también el trabajo en equipo.

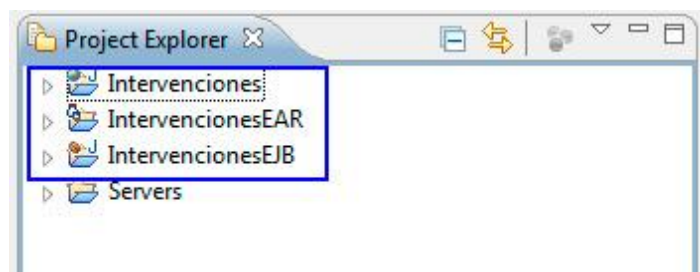
Para el presente proyecto se ha empleado las convenciones de código Java, y se describe a continuación:

- CamelCase: Si el nombre contiene más de una palabra, cada palabra comenzará con mayúscula.
- Clases: La primera letra con mayúscula, se utiliza la escritura camelCase.
- Métodos: Se utiliza la escritura camelCase, la primera letra con minúscula.
- Variables: Al igual que los métodos se utiliza la escritura camelCase, la primera letra con minúscula.
- Constantes: El nombre de las constantes será todo en mayúsculas, en caso de que esté conformado por varias palabras, el separador será con guión bajo (\_).

### D3. Estructura de la Aplicación Web

El sistema está dividido en tres proyectos:

- Intervenciones
- IntervencionesEJB
- IntervencionesEAR



**Figura 104.** Estructura de la Aplicación.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

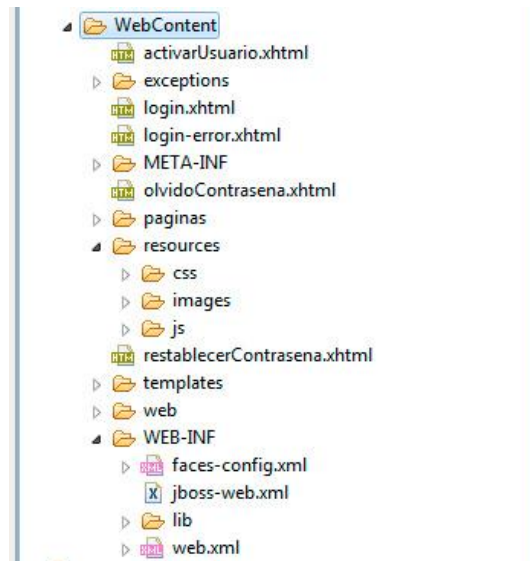
#### D3.1. Intervenciones

En este proyecto se encuentra las páginas .xhtml donde se diagrama las pantallas con las que el usuario interactuará y también podemos encontrar los controladores, que

son los encargados de la comunicación entre la lógica de negocio y la interfaz de usuario.

### D3.1.1. WebContent

WebContent es la carpeta que contiene las páginas .xhtml así como las reglas de navegación.



**Figura 105.** Estructura WebContent.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

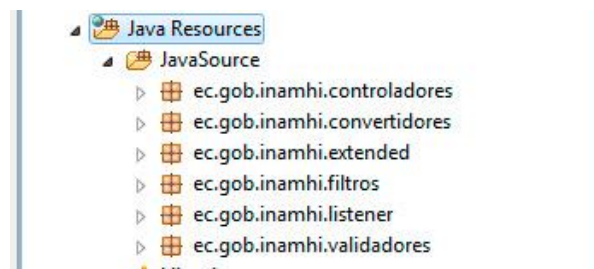
A continuación se describe lo que contiene cada subcarpeta:

- exceptions: contiene las páginas para excepciones.
- paginas: contiene las páginas internas del sistema.
- resources
  - css: aquí se encuentran las hojas de estilos.
  - images: contiene las imágenes de la interfaz de usuario.
  - js: contiene las librerías javascript utilizadas.
- templates: contiene los templates empleados en algunas páginas.
- web: contiene las páginas que se mostrarán al público en general.
- WEB-INF
  - faces-config.xml: en este archivo se define las reglas de navegación.

Los archivos .xhtml que no se encuentran contenidos en una carpeta corresponden a las páginas a las que no se necesita estar logeado para poder visualizarlas.

### D3.1.2. Java Resources

Esta carpeta tiene la siguiente estructura:



**Figura 106.** Estructura Java Resources.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

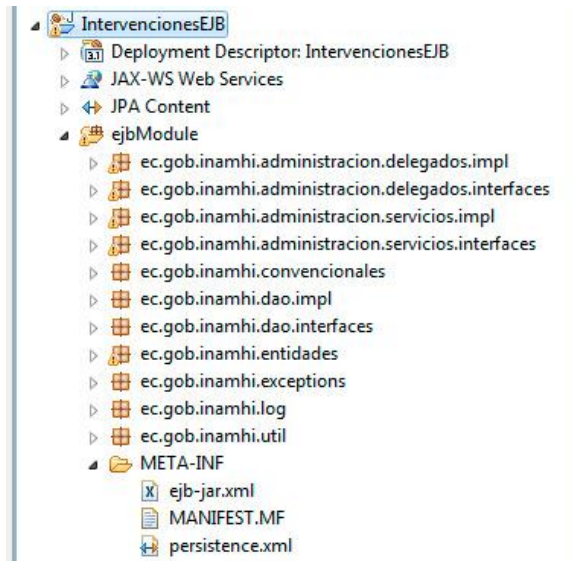
**Autor:** Tesista

- `ec.gob.inamhi.controladores`: en este paquete podemos encontrar los controladores del sistema, y que como se mencionó anteriormente los encargados de la comunicación entre la interfaz de usuario y las reglas del negocio.
- `ec.gob.inamhi.convertidores`: contiene las clases que permiten conversiones de tipo de los atributos.
- `ec.gob.inamhi.extended`: contiene clases que son reutilizadas, colaborando en la optimización del código.
- `ec.gob.inamhi.filtros`: contiene las clases necesarias para realizar los filtros por columna en los dataTable.
- `ec.gob.inamhi.listener`: contiene la clase que permite registrar en el log el ciclo de vida de JSF.
- `ec.gob.inamhi.validadores`: contiene las clases que definen los procesos de validación en el ingreso de los datos.

### D3.2. IntervencionesEJB

Este proyecto contiene toda la lógica de negocio del sistema.

Se encuentra estructurado de la siguiente manera:



**Figura 107.** Estructura IntervencionesEJB.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

### D3.2.1. Paquetes de Servicios

Los servicios contienen la definición e implementación de las reglas de negocio, todos los procesos que llevarán a cabo el sistema, para ello cuenta con dos paquetes:

- `ec.gob.inamhi.administracion.servicios.interfaces`: el paquete contiene las interfaces de los servicios, las interfaces son clases java en las que se definen los métodos pero no su implementación.
- `ec.gob.inamhi.administracion.servicios.impl`: dentro de este paquete se encuentran las clases java donde se implementa las interfaces de los servicios.

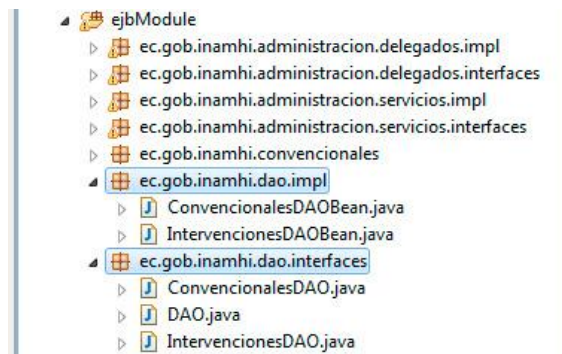
### D3.2.2. Paquetes de Delegados

Los delegados permiten reducir el acoplamiento entre la capa de presentación y los servicios de negocio, proveen una abstracción de negocio ocultando la implementación de los servicios de negocio, son accedidos a través de los controladores y se encuentran en los siguientes paquetes:

- `ec.gob.inamhi.administracion.delegados.interfaces`: el paquete contiene las interfaces de los delegados, que como se explicó anteriormente son clases java en las que se sólo se definen los métodos pero no la implementación.
- `ec.gob.inamhi.administracion.delegados.impl`: dentro de este paquete se encuentran las clases java donde se implementa las interfaces de los delegados.

### D3.2.3. Paquetes DAO

Permiten abstraer y encapsular el acceso a los datos para realizar las operaciones CRUD (Create-Released-Update-Delete) y esta conformado por los siguientes paquetes:



**Figura 108.** Estructura DAO.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

- `ec.gob.inamhi.dao.interfaces`: el paquete contiene las interfaces que definen las operaciones CRUD, se cuenta con una interfaz por cada fuente de datos (ConvencionalesDAO.java, IntervencionesDAO.java) y una general (DAO.java) de la cual extienden las dos anteriores.
- `ec.gob.inamhi.dao.impl`: dentro de este paquete se encuentran las clases java donde se implementa las interfaces del paquete anterior.

### D3.2.4. Paquetes de Entidades

Las entidades son las clases que representan las tablas de la base de datos.

Lo paquetes que contienen las entidades son:

- ec.gob.inamhi.convencionales: contiene las entidades de la base de datos externa estaciones convencionales del INAMHI.
- ec.gob.inamhi.entidades: contiene las entidades de la base de datos propia del sistema de intervenciones.

#### **D3.2.5. Paquete Excepciones**

En este paquete se define la clase que manejará las excepciones en tiempo de ejecución y que extiende de la clase RuntimeException.

#### **D3.2.6. Paquete Log**

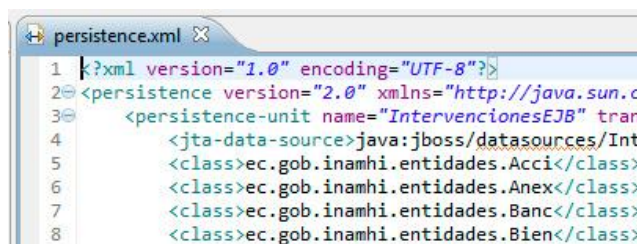
Contiene la interface que define el proceso para el sistema de log de la aplicación.

#### **D3.2.7. Paquete Utilitarios**

Contiene clases que implementan procesos reutilizables.

#### **D3.2.8. META-INF**

Dentro de esta carpeta se encuentra el archivo persistence.xml o unidad de persistencia, que muestra la implementación JPA, las entidades mapeadas, el tipo de conexión a la base de datos, el nombre del Data Source.



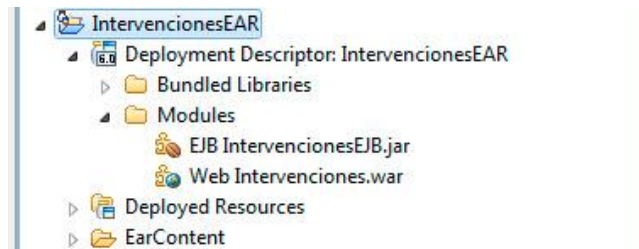
**Figura 109.** Archivo persistence.xml

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista

### D3.3. IntervencionesEAR

Este proyecto es el encargo de unificar los dos proyectos anteriores: Intervenciones e IntervencionesEJB, para la ejecución del sistema.



**Figura 110.** Estructura IntervencionesEAR.

**Fuente:** Sistema de Auditoría y Control de Intervenciones

**Autor:** Tesista